



Universidade de Aveiro Departamento Comunicação e Arte
2013

**João Vítor Rodrigues
Mourão**

**Serious Game em contexto de Formação
Profissional**



Universidade de Aveiro Departamento Comunicação e Arte
2013

**João Vítor Rodrigues
Mourão**

**Serious Game em contexto de Formação
Profissional**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Comunicação Multimédia, realizada sob a orientação científica do Doutor Fernando Manuel Dos Santos Ramos, professor catedrático do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro e co-orientação do Doutor Arnaldo Manuel Pinto Dos Santos, professor auxiliar convidado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro.

Dedico este trabalho à minha família sem palavras que expressem a importância das suas existências na minha formação enquanto pessoa.

o júri

presidente

Prof. Doutor Jorge Trinidad Ferraz de Abreu

Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

Prof.^a Doutora Maria João da Silva Ferreira Gomes

Professora Auxiliar do Instituto de Educação da Universidade do Minho

Prof. Doutor Fernando Manuel dos Santos Ramos

Professor Catedrático do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

Doutor Arnaldo Manuel Pinto dos Santos

Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao meu orientador, o Professor Doutor Fernando Ramos, pelo voto de confiança que depositou em mim e no meu trabalho e por ter estado sempre disponível para me orientar e ajudar a elucidar as pequenas e as grandes dúvidas que foram surgindo ao longo do percurso.

Gostaria de expressar a minha sincera gratidão ao meu co-orientador, o Professor Doutor Arnaldo Santos, porque esteve sempre presente, apoiando, encorajando e motivando constantemente o desenvolver do trabalho.

Aos meus colegas Marília Moita e Ricardo Magalhães, com quem foi um prazer trabalhar no desenvolvimento do projeto.

Agradeço imenso à PT Inovação SA, por ter reunido todas as condições para que pudesse realizar este trabalho com muito sucesso e à Inova-Ria que proporcionou a realização do estágio curricular.

Gostaria também de agradecer aos participantes no estudo, que se mostraram disponíveis para qualquer eventualidade e sem os quais este estudo não poderia ter sido realizado.

Expresso, ainda, a minha profunda gratidão aos meus pais, irmã e cunhado porque me ajudaram imenso ao longo destes anos, o que me permitiu chegar onde cheguei.

Finalmente, o meu especial agradecimento, à minha namorada por todo o apoio.

A todos, um sincero agradecimento pela partilha de diferentes experiências que tornaram este percurso muito mais interessante.

palavras-chave

e-Learning, b-Learning, formação profissional, jogos digitais, serious games, avaliação.

resumo

O projeto “Serious Game em contexto de formação profissional” teve por objetivo explorar o potencial da utilização de Serious Games nas atividades de formação da PT Inovação SA. O projeto, que decorreu entre Janeiro de 2011 e Maio de 2013, incluiu a conceção, prototipagem e validação de um Serious Game destinado a familiarizar os novos colaboradores da PT Inovação SA com a organização física e lógica da empresa, para o que foi desenvolvido um ambiente realista que permite a navegação em alguns espaços de referência da empresa bem como o contacto com a estrutura dirigente e com alguns produtos. Em diversas fases do jogo o utilizador é convidado a realizar atividades pedagógicas que permite que tome consciência dos progressos de aprendizagem que está a realizar.

O Serious Game desenvolvido foi validado com sucesso através de um modelo composto por parâmetros e estratégias de avaliação orientados para análise da usabilidade e do resultados de aprendizagem, tendo-se efectuado recolha de dados através de testes de usabilidade, observação direta não participativa, registo audiovisual, think-aloud protocol e questionário por inquérito pré e pós-sessão. As principais conclusões do trabalho realizado indicam que o Serious Game possui bom potencial enquanto instrumento de apoio à formação, pois possibilita uma aprendizagem rápida e eficaz promovendo positivamente para a integração do novo colaborador na empresa.

keywords

e-Learning, b-Learning, professional training, digital games, serious games, evaluation.

abstract

The "Serious Game in the context of vocational training" aimed at exploring the potential use of Serious Games in the professional training activities of PT Innovation SA. The project, which took place between September 2010 and June 2013, included design, prototyping and validation of a Serious Game intended to familiarize new employees of PT Innovation SA with the physical and logical organization of the company, for which was developed a realistic environment that allows navigation in some reference areas in the company, as well as the contact structure, and leading to some products. In various stages of the game the user is asked to perform educational activities that allow him to be aware of the progress of learning that is taking place. The Serious Game was validated successfully by a model consisting of parameters and assessment strategies oriented to analysis of usability and the learning outcomes, having made data collection through usability testing, not participatory direct observation, and audiovisual record; think-aloud protocol and questionnaire survey before and after the session. The main conclusions of the work indicate that the Serious Game has good potential as a tool of support training, since it enables a quick learning and it is effective and efficient in promoting positive integration of a new employee in the company.

Índice

Índice de Figuras	iv
Índice de Tabelas	v
Índice de Gráficos.....	vii
Acrónimos.....	x
Capítulo I - Introdução.....	1
1.1 Introdução	1
1.2 Questões de investigação	3
1.3 Finalidade e objetivos	4
1.4 Abordagem metodológica	4
1.5 Resultados esperados	6
1.6 Organização do documento	6
Capítulo II - Enquadramento Teórico.....	9
2.1 Formação e aprendizagem	9
2.1.1 Formação profissional	9
2.1.2 Sobre o conceito aprendizagem	10
2.1.3 Teorias da aprendizagem	12
2.2 Formação e ensino a distância	16
2.2.1 Sobre o conceito de formação e ensino a distância	16
2.2.2 Gerações de inovação tecnológica na formação e ensino a distância	19
2.2.3 Modalidades da formação e ensino a distância	21
2.2.3.1 e-Learning	21
2.2.3.2 b-Learning	24
2.2.3.3 Sucesso e qualidade do e-Learning e do b-Learning	25
2.2.3.4 Ambientes virtuais de aprendizagem	26
2.2.4 A web 2.0 e os contextos de formação	27
2.2.5 Instructional design.....	28
2.3 Jogos digitais	29
2.3.1 Sobre o conceito de jogo	29
2.3.2 Definição e classificação de jogos digitais	31
2.3.3 O valor dos jogos digitais educacionais	36
2.4 Serious Games	40

2.4.1	Considerações iniciais	40
2.4.2	Definição e taxonomia de Serious Games	41
2.4.3	Alguns exemplos	45
2.4.3.1	Virtual University	45
2.4.3.2	Hazmat Hotzone	47
2.4.3.3	Starbank	48
2.4.4	Serious Game design	49
2.4.4.1	Educational design para Serious Games	49
2.4.4.2	Game design para Serious Games	51
2.4.4.3	Mecânica de jogo	54
2.4.4.4	Game experience	55
2.4.4.5	Estratégia de interoperabilidade	57
2.5	Avaliação de Serious Games	57
2.5.1	HCI e usabilidade	58
2.5.2	Game usability	65
2.5.2.1	Game heuristics	66
2.5.3	User experience	67
2.5.4	Métricas de jogo para análise	72
2.5.5	Metodologias de recolha de dados em jogos digitais	72
2.5.5.1	Questionários	72
2.5.5.2	Aquisição não intrusiva de dados	73
Capítulo III - Desenvolvimento e Implementação do Projeto		75
3.1	Enquadramento	75
3.1.1	PT Inovação e formação profissional: Formare LMS	75
3.1.2	Serious Game no acolhimento e formação de novos colaboradores PTIN	76
3.2	Conceção e desenvolvimento	76
3.2.1	Objetivos planeados	77
3.2.2	Especificação de requisitos técnicos e funcionais	78
3.2.2.1	Modelo de sistema	79
3.2.2.2	Requisitos de interface	80
3.2.2.3	Principais áreas de interação	82
Capítulo IV - Caracterização do Processo de Avaliação		93
4.1	Conceptualização do modelo de avaliação	93
4.1.1	Parâmetros de avaliação	94
4.1.2	Participantes no estudo	95
4.1.2.1	Grupos de estudo	96

4.2 Operacionalização do estudo.....	98
4.2.1 Ambiente de teste e equipamento	98
4.2.2 Instrumentos e técnicas de recolha de dados.....	99
4.2.2.1 Inquérito por questionário pré-sessão.....	99
4.2.2.2 Usability testing software record-test-analyze	99
4.2.2.3 Think-aloud protocol	100
4.2.2.4 Grelha de observação.....	100
4.2.2.5 Inquérito por questionário pós-sessão	100
4.3 Recolha de dados.....	100
4.4 Tratamento de dados	100
Capítulo V – Apresentação e Análise de Dados	103
5.1 Perfil dos participantes.....	103
5.2 Resultados dos testes de usabilidade.....	109
5.2.1 Análise e interpretação dos dados.....	109
5.3 Resultados dos questionários pós-sessão	117
5.3.1 Análise e interpretação dos dados.....	117
5.4 Discussão dos resultados	144
Capítulo VI – Conclusões e Reflexões Finais	145
6.1 Principais conclusões do estudo efetuado.....	145
6.2 Limitações ao estudo.....	145
6.3 Desenvolvimento futuro	147
6.4 Lições aprendidas.....	147
6.5 Objetivos atingidos	148
6.6 Reflexão final.....	149
Referencia Bibliográficas.....	151
VII. ANEXOS	xi
Anexo 1	xi
Anexo 2	xiv
Anexo 3	xv
Anexo 4	xvi
Anexo 5	xxx

Índice de Figuras

Figura 1: Etapas do estudo	5
Figura 2: Cone of Learning - We tend to remember our level of involvement	12
Figura 3: O processo de aprendizagem realizado através de jogos digitais	37
Figura 4: The Heart of Serious Game Design	41
Figura 5: Seriou games.....	44
Figura 6: Virtual U Game	46
Figura 7: Hazmat Hotzone Game.....	47
Figura 8: Starbank, SG for BNP Paribas.....	48
Figura 9: Etapas que compõem um projeto de SG	53
Figura 10: Interface entre jogador, jogo e design	55
Figura 11: Serious Games Multidimensional Interoperability Framework	57
Figura 12: Número de Participantes em Teste de Usabilidade.....	64
Figura 13: SG de Acolhimento - modelo de Sistema.....	79
Figura 14: SG de Acolhimento - área informacional e opções.....	80
Figura 15: SG de Acolhimento - área de controlo (rodapé da interface).....	80
Figura 16: SG de Acolhimento - lista de tarefas (k)	81
Figura 17: SG de Acolhimento - ecrã inicial	82
Figura 18: SG de Acolhimento - mapa geral de navegação	83
Figura 19: SG de Acolhimento - área pessoal.....	84
Figura 20: SG de Acolhimento - área pessoal - serviços de helpdesk.....	84
Figura 21: SG de Acolhimento - PDA.....	85
Figura 22: SG de Acolhimento - bloco de notas	86
Figura 23: SG de Acolhimento - ajuda	86
Figura 24: SG de Acolhimento - entrada principal	87
Figura 25: SG de Acolhimento - átrio	87
Figura 26: SG de Acolhimento - corredor de acesso.....	88
Figura 27: SG de Acolhimento - átrio	88
Figura 28: SG de Acolhimento - área de marketing	89
Figura 29: SG de Acolhimento - área comissão executiva	90
Figura 30: SG de Acolhimento – atividade pedagógica dos RH	90
Figura 31: SG de Acolhimento - atividade pedagógica do estacionamento.....	91
Figura 32 : SG de Acolhimento - cantina.....	91
Figura 33: SG de Acolhimento - sala CARE.....	92
Figura 34: SG de Acolhimento - sala CARE - atividade pedagógica	92

Índice de Tabelas

Tabela 1: Teorias da Aprendizagem, segundo George Siemens.....	16
Tabela 2: Características principais das gerações de inovação tecnológica no ensino a distância	20
Tabela 3: Gerações da Ead/FaD, adaptado de Taylor e Trindade.....	21
Tabela 4: Vantagens e desvantagens do e-Learning.....	24
Tabela 5: Taxonomia dos SG.....	45
Tabela 6: As dez heurísticas de Nielsen.....	62
Tabela 7: Modelo de avaliação - parâmetros de avaliação do SG de acolhimento	95
Tabela 8: Modelo de avaliação - estratégia de separação dos grupos de estudo.....	97
Tabela 9: Modelo de avaliação - procedimento metodológico aplicado ao estudo do Grupo 1.....	97
Tabela 10: Modelo de avaliação - procedimento metodológico aplicado ao estudo do Utilizador Experiente.....	98
Tabela 11: Modelo de avaliação: procedimento metodológico aplicado ao estudo do Grupo 2.....	98
Tabela 12: Quadro resumo das percentagens médias por característica de perfil dos utilizadores	108
Tabela 12: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 1	111
Tabela 13: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 2	112
Tabela 14: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 3	112
Tabela 15: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 4	113
Tabela 16: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 5.	113
Tabela 17: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 6	113
Tabela 18: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 7	114
Tabela 20: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 8	114
Tabela 21: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 9	115
Tabela 22: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 10	116
Tabela 23: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 11	116
Tabela 24: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 12	116
Tabela 25: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - atenção.....	138
Tabela 26: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - relevância	138
Tabela 27: Análise dos resultados do questionário pós-sessão – confiança	139
Tabela 28: Análise dos resultados do questionário pós-sessão – satisfação.....	139
Tabela 29: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - expetativa	140

Tabela 30: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - imersão.....	140
Tabela 31: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - desafio.....	140
Tabela 32: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - facilidade	140
Tabela 33: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - ludicidade	141
Tabela 34: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - controlo e segurança	141
Tabela 35: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - interação social....	141
Tabela 36: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - conteúdo.....	142
Tabela 37: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - conhecimento	142
Tabela 38: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - compreensão	142
Tabela 39: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - aplicação	142
Tabela 40: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - estratégia.....	143
Tabela 41: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - aprendizagem de curto prazo.....	143
Tabela 42: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - aprendizagem de longo prazo.....	143
Tabela 43: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - geral	143

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Percentagem de utilizadores por faixa etária relativa ao Grupo 1 e Grupo 2	104
Gráfico 2: Percentagem de utilizadores por género relativa ao Grupo 1 e Grupo 2 ..	104
Gráfico 3: Percentagem de utilizadores por habilitações literárias relativa ao Grupo 1 e Grupo 2.....	105
Gráfico 4: Percentagem de utilizadores por tempo de vinculação relativa ao Grupo 1 e Grupo 2.....	106
Gráfico 5: Percentagem de utilizadores por função relativa ao Grupo 1 e Grupo 2 ..	106
Gráfico 6: Percentagem de participação em cursos em regime e-Learning	107
Gráfico 7: Percentagem de participação em jogos do tipo Serious Game.....	108
Gráfico 8: Eficácia - percentagem média de execução de tarefas.....	109
Gráfico 9: Eficácia - percentagem média de sucesso por tarefa	109
Gráfico 10: Eficácia - pontuação obtida por cada Utilizador no final das 12 tarefas ..	110
Gráfico 11: Eficiência - média de erros por tarefa	110
Gráfico 12: Eficiência - média do número de cliques por tarefa	110
Gráfico 13: Eficiência - média de tempo por execução de tarefa	111
Gráfico 14: Q1.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	118
Gráfico 15: Q1.2 - Percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	118
Gráfico 16: Q1.3 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	119
Gráfico 17: Q2.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	119
Gráfico 18: Q3.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	120
Gráfico 19: Q3.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	120
Gráfico 20: Q4.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	121
Gráfico 21: Q4.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	121
Gráfico 22: Q5.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	122

Gráfico 23: Q5.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	122
Gráfico 24: Q5.3 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	123
Gráfico 25: Q5.3 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	123
Gráfico 26: Q5.5 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	124
Gráfico 27: Q6.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	124
Gráfico 28: Q6.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	125
Gráfico 29: Q7.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	125
Gráfico 30: Q7.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	126
Gráfico 31: Q7.3 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	126
Gráfico 32: Q8.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	127
Gráfico 33: Q9.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	127
Gráfico 34: Q9.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	128
Gráfico 35: Q10.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	128
Gráfico 36: Q10.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	129
Gráfico 37: Q11.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	129
Gráfico 38: Q12.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	130
Gráfico 39: Q12.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	130
Gráfico 40: Q12.3 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	131

Gráfico 41: Q3.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	131
Gráfico 42: Q13.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	132
Gráfico 43: Q13.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	132
Gráfico 44: Q14.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	133
Gráfico 45: Q14.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	133
Gráfico 46: Q15.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	134
Gráfico 47: Q16.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	134
Gráfico 48: Q17.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	135
Gráfico 49: Q18.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	135
Gráfico 50: Q19.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	136
Gráfico 51: Q19.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores	136
Gráfico 52: Média de concordância por Questão (da Q1.1 à Q8.1) do Grupo 1	137
Gráfico 53: Média de concordância por Questão (da Q1.1 à Q8.1) do Grupo 2	137
Gráfico 54: Média de concordância por Questão (da Q9.1 à Q19.2) do Grupo 1	137
Gráfico 55: Média de concordância por Questão (da Q9.1 à Q19.2) do Grupo 2	138

Acrónimos

Apresenta-se a listagem dos principais acrónimos utilizados, por ordem de aparecimento ao longo do presente trabalho:

ALV	A prendizagem ao L ongo da V ida
AVA	A mbiente V irtual de A prendizagem
CMS	C ontent M anagement S ystem
EBT	E ntertainment B ased T raining
FPS	F irst P erson S hooter
GBL	G ame B ased L earning
HCI	H uman C omputer I nteraction
ISO	I nternational O rganization for S tandardization
LCMS	L earning C ontent M anagement S ystem
LMS	L earning M anagement S ystem
MMORPG	M assive M ulti-player O nline R ole- P laying G ame
PTIN	P ortugal T elecom I novação
RITE	R apid I nterative T esting and E valuation
RPG	R ole- P laying G ame
RTS	R ead-Time S ystem / R ead-Time S trategy
SG	S erious G ame
UCD	U ser C entered D esign
VLE	V irtual L earning E nvironment

Capítulo I - Introdução

1.1 Introdução

A sociedade em que vivemos está fortemente influenciada pela abundância tecnológica, que exige uma constante atualização e adaptação a novos conhecimentos, surgindo assim a necessidade de desenvolver novos sistemas de formação que suportem essas novas exigências. Como resultado destes sistemas, surgem novos contextos comportamentais associados e novas formas de pensar. Assim, tendo como ponto de partida os métodos tradicionais de educação e formação, existe hoje uma necessidade de mudança e inovação, procurando alternativas de ensino e aprendizagem.

Apesar do e-learning e b-learning já terem ganho notoriedade como modalidades de ensino e aprendizagem que tiram partido da tecnologia para facilitar o processo de aprendizagem e que permitem, também, a educação a distância, continua a haver espaço para a exploração de novas modalidades de educação e de formação, com mediação tecnológica, como é o caso dos jogos digitais. De acordo com a literatura científica disponível, os jogos digitais possuem um elevado potencial na aprendizagem que resulta do nível de motivação intrínseca envolvida no ato de jogar (Malone, 1981; Pivec & Kearney, 2007; Prensky, 2001). Na ótica de Savi e Ulbricht (2008), os jogos digitais, quando são projetados para o contexto educacional podem receber diferentes nomenclaturas. A de maior relevância para este estudo é a de Serious Games (SG), sendo que alguns tipos de simuladores também podem ser considerados jogos educacionais (Savi & Ulbricht, 2008). Os SG representam um progresso nos processos de aprendizagem na medida em que agregam formas de avaliação e formação tradicional com métodos modernos que os videojogos utilizam hoje em dia regularmente (Chen & Michael, 2005). Estabelecem um padrão de formação mais complexo que permite ultrapassar os métodos de formação e avaliação simplistas, na medida em que colocam o formando constantemente à prova sob situações que encontram na realidade. A imersão é um aspecto importante para a escolha destes como ferramentas de ensino e formação.

Embora existam indícios de que os SG contribuem de forma efetiva para a aprendizagem e integração de conteúdos (Garris, Ahlers, & Driskell, 2002; Prensky, 2001), e que esse tipo de recurso começa a atrair a atenção de instituições e empresas, formadores/professores e formandos/alunos, ainda não é conhecido o seu grau efetivo de contribuição (Akilli, 2007). Da mesma forma, a avaliação dos SG é geralmente limitada e, por vezes, inexistente (Connolly, Stansfield, & Hainey, 2007). Hays (2005), acrescenta ainda que em muitos casos a decisão em se utilizar SG é baseada na suposição dos seus benefícios, ao invés de ser fundamentada em avaliações mais formais e concretas (Hays, 2005).

Nos últimos anos têm-se verificado escassos desenvolvimentos a nível de modelos que auxiliem as avaliações destes recursos educacionais (Freitas & Oliver, 2006; Kirriemuir & Mcfarlane, 2004). A inexistência de um modelo que auxilie a avaliação de SG faz com que existam poucos dados para comprovar ou não os benefícios desses artefactos (Freitas & Oliver, 2006). A avaliação de SG é uma atividade reconhecida como essencial, pois é preciso avaliar se é cumprido aquilo que foi planeado para eles (Montilva, Barrios, & Sandia, 2002; Padrón, Díaz, & Aedo, 2007). Mas apesar de sua importância, a avaliação é negligenciada na criação de muitos materiais didáticos (Padrón et al., 2007). Isto é preocupante porque o pouco uso de avaliação no projeto de SG pode fazer com que não se perceba os problemas, dando uma falsa impressão de sucesso (Romiszowski, 2004).

Assim, com este estudo, pretende-se determinar parâmetros e estratégias que permitam avaliar SG em contexto específico de formação profissional. Perspetiva-se avaliar, também, no contexto empresarial da Portugal Telecom Inovação (PTIN), um SG desenvolvido com o propósito específico de acolher novos colaboradores e outras possíveis aplicações a cenários de formação profissional interna.

A PTIN é uma empresa pertencente ao grupo Portugal Telecom, vocacionada para a criação de novos serviços e soluções na área das telecomunicações e da formação. É uma grande empresa que conta com diferentes equipas no desenvolvimento de soluções inovadoras, contando ainda com vários parceiros e clientes. Tal implica que, por ano, a PTIN conte com uma grande quantidade de novos colaboradores, pelo que é necessária uma poderosa, rápida e eficaz solução, que introduza os novos colaboradores ao sistema da empresa. Atualmente, o processo de acolhimento dos novos colaboradores está ao encargo do Departamento dos Recursos Humanos, que é responsável pela promoção da informação necessária para que os novos colaboradores compreendam a missão, objetivos, visão, valores e modo de funcionar e pensar da empresa, paralelamente com a introdução dos mesmos ao seu ambiente de trabalho e à equipa na qual vão ser incorporados. Em resposta a esta situação, surgiu o atual projeto Serious Game, que assumiu como principal objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta multimédia em formato de SG e *e-learning*, que forneça à PTIN as ferramentas necessárias para auxiliar e complementar o processo de acolhimento dos novos colaboradores bem como apresentar-se como uma ferramenta de formação e avaliação da formação dos mesmos.

É sob este de um cenário que o procedimento deste projeto irá incidir, numa etapa responsável pela conceção e desenvolvimento de alguns módulos do SG de acolhimento e formação de novos colaboradores, que será integrado com os restantes módulos já desenvolvidos pela PTIN, de acordo com requisitos já definidos. O protótipo final do SG, será posteriormente validado na prática, numa fase de aplicação e testes, de acordo com os parâmetros e estratégias de avaliação identificados e estudados.

1.2 Questões de investigação

Depois de uma ligeira referência sobre a caracterização do problema de investigação, é fundamental fixar uma linha orientadora de estudo. Deste modo, é necessária a formulação de uma, ou várias, questão(ões) de investigação. Essas questões passaram por um processo de constante formulação, até se apresentarem como questões claras, pertinentes de serem colocadas e cuja investigação é exequível.

Levando em consideração estes princípios e a caracterização do problema de investigação, a questão de investigação orientadora deste estudo é:

Quais os parâmetros e as estratégias que devem ser adotados na avaliação de um Serious Game em contexto de formação profissional?

Esta questão de investigação resulta da junção de dois conceitos intrinsecamente associados à avaliação: parâmetros e estratégias.

Como avaliar um SG em contexto de Formação Profissional?

- Com base em que parâmetros deve ser avaliado um SG?
- Que estratégias devem ser adotadas na avaliação de um SG?

Considerando a questão de investigação é necessário compreender alguns conceitos:

- **Avaliação de SG** - refere-se ao ato de verificar a presença de certos elementos e atributos necessários para o sucesso do jogos, implicando também teste e validação dos mesmo.
- **Estratégias de Avaliação de SG** - são um conjunto de regras e procedimentos que ajudam a determinar a avaliação, definindo, também, quando e em que ordem os parâmetros de avaliação são avaliados.
- **Parâmetros de Avaliação de SG** - são um conjunto de características que permitem definir ou comparar algo, permitindo situar o jogo face a uma meta a alcançar.

Com este estudo pretende-se responder, também, a algumas questões associadas à temática abordada, que são:

- Quais são os fatores de sucesso, essenciais para que ocorra a aprendizagem através da utilização de um SG?
- De que forma se pode determinar a satisfação dos utilizadores de um SG?
- O que torna os SG tão atraentes:
 - ao nível do contexto de uso?
 - ao nível dos desafios e das atividades?
 - ao nível da interação social e da comunicação?
 - ao nível do *gameplay* e do desenho da interação?

No contexto empresarial da PTIN, além da questão de investigação principal, tenciona-se no final do estudo, conseguir responder à seguinte questão:

Qual a mais-valia da utilização de um SG para o acolhimento e formação interna de novos colaboradores em contexto empresarial? A que níveis?

Ao responder a todas estas questões, compreender-se-ão todas as dimensões associadas à técnica dos SG.

1.3 Finalidade e objetivos

Pretende-se, com este projeto, explorar e compreender todas as dimensões associadas à técnica dos SG, sem descurar o propósito essencial que é identificar e testar parâmetros e estratégias que permitam avaliar SG em contexto específico de formação profissional. A futura utilização destes paradigmas poderá melhorar a avaliação de SG, ou seja, torna-la mais formal e concreta e com isto, poder contribuir para uma crescente utilização destes, promovendo novas abordagens comunicacionais e pedagógicas no contexto da formação profissional a distância.

De forma a orientar o estudo, foram definidos objetivos primários e secundários da investigação. Os **objetivos primários** são:

- Estudar as principais áreas associados à temática dos SG;
- Estudar o estado da arte, metodologia e tecnologia dos SG, evidenciando estudos de casos reais, com particular destaque para ambientes de mercado empresarial;
- Identificar e estudar parâmetros e estratégias que permitam avaliar SG em contexto específico de formação profissional.
- Validar a relevância dos parâmetros e estratégias formulados;

Os **objetivos secundários** são:

- Seleção de um cenário ou área temática, com base nos princípios da técnica de SG para um contexto específico de formação profissional em ambiente empresarial (SG de acolhimento e formação de novos colaboradores da PTIN);
- Conceção e desenvolvimento de um módulo para o SG;
- Integração do módulo a desenvolver com os restantes já desenvolvidos pela PTIN (protótipo funcional do SG);
- Avaliação (testes e validação) do protótipo funcional do SG em ambiente real de implementação, considerando os parâmetros e estratégias de avaliação identificados no estudo.

1.4 Abordagem metodológica

Devido à natureza específica deste projeto de investigação é necessário organizar o estudo de acordo com o seu objetivo e procedimento. A abordagem metodológica adotada é de carácter exploratório. Uma vez que a temática é abrangente e possui um carácter inovador, é essencial analisar diversas fontes atuais de conhecimento, de forma a conferir validade e rigor a este estudo.

Quanto ao procedimento, uma vez que este será realizado maioritariamente em contexto empresarial, na PTIN, existem logo à partida alguns requisitos determinantes. Para se determinar qual o procedimento metodológico mais adequado para o estudo em questão, é fundamental conhecer-se o objeto da investigação de forma a distinguir as etapas do estudo. Da mesma forma, a metodologia adotada também será responsável pela forma como vai ser observado o objeto. Neste sentido, as principais etapas do estudo resumem-se às descritas na Figura 1.

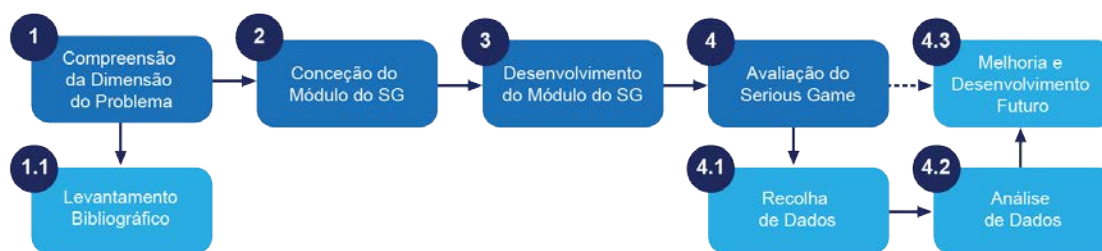


Figura 1: Etapas do estudo

Inicialmente, tendo em consideração as etapas do estudo, o procedimento metodológico mais indicado seria o de investigação de desenvolvimento.

Segundo Van Der Maren (1996) apud. Oliveira (2006), “*uma investigação desta natureza começa, de forma geral, por analisar o possível objeto (que possa responder a uma necessidade identificada), conceptualizar esse objeto para poder elaborar um modelo (uma representação dos elementos que o vão compor), elaborar estratégias de realização, avaliar as possibilidades de concretização, proceder à construção de uma forma provisória desse objeto (protótipo) e implementá-lo*” (Van Der Maren, 1996, p. 179-180, citado em (Oliveira, 2006). De acordo com Richey e Nelson (1996), este tipo de procedimento inclui ainda uma etapa de avaliação do protótipo (Richey & Nelson, 1996).

Na etapa inicial do estudo, será concebido e desenvolvido um módulo do jogo LMS 3D - Serious Game, que será integrado com os restantes módulos já desenvolvidos, de acordo com requisitos já definidos pela empresa (Figura 1 - etapa 2 e etapa 3). Contudo, constatou-se que o procedimento metodológico mais indicado para ser adotado é o de estudo de caso, pois a etapa fundamental do estudo deste projeto de investigação irá incidir, nomeadamente na avaliação (testes e validação) do SG em ambiente real de implementação (Figura 1 - etapa 4). É aqui que a metodologia se assume como um estudo de caso, uma vez que decorre num espaço de tempo reduzido, o ambiente e o contexto são controlados, os recursos humanos limitados e a avaliação da solução é maioritariamente de cariz qualitativo (Gonçalves, Sá, & Caldeira, 2005).

Em suma, no que diz respeito à **abordagem metodológica**, esta possui um **carácter exploratório**. O **procedimento metodológico** adotado na elaboração da investigação será o de **estudo de caso**.

1.5 Resultados esperados

O principal objetivo deste projeto é dar um passo em direção à inovação e mudança, partindo do que já existe nesta área de desenvolvimento, tentando atingir um novo patamar de evolução. Para tal, espera-se encontrar respostas adequadas às questões de investigação, de forma a compreender os fenómenos em estudo.

Pretende-se, no final, apresentar um modelo de avaliação de SG em contexto de formação profissional, que se baseará não só no valor técnico e funcional do sistema, mas também na perceção dos seus utilizadores sobre o nível de motivação/expectativas proporcionados pelo jogo, na experiência de interação e impacto na aprendizagem.

Espera-se que futuramente a utilização desse modelo, composto por parâmetros e estratégias de avaliação, possa trazer contribuições para a qualidade dos jogos digitais inseridos neste contexto. De salientar que este modelo será validado na prática, numa fase de aplicação e testes, no contexto empresarial da PTIN.

Considera-se que a introdução de novas técnicas de avaliação permitirão também aferir e melhorar a eficiência do processo de *design* de SG em geral.

Como resultado do estágio na PTIN, espera-se adquirir novos conhecimentos e competências além dos hábitos de trabalho já implicados.

1.6 Organização do documento

O presente documento encontra-se organizado com intuito de evidenciar as etapas do processo de realização desta investigação. Nesse sentido, o presente capítulo surge como forma introdutória de esclarecimento do contexto e pertinência da investigação.

No Capítulo II - Enquadramento Teórico - são mencionados os principais aspetos teóricos que servem de suporte à investigação, focados na Formação Profissional, nas Ciências da Educação, no Ensino a Distância, na Mediação Tecnológica, nos Jogos Digitais, nos Serious Games, e em especial, no Game Design e na Avaliação de Serious Games.

O Capítulo III - Desenvolvimento e Implementação do Projeto - centra-se na participação no processo de conceção e desenvolvimento do SG que assumia como principais objetivos o desenvolvimento de um jogo (sério) que fornecesse à PTIN as ferramentas necessárias para auxiliar e complementar o processo de acolhimento dos novos colaboradores bem como apresentar-se como uma ferramenta de formação e avaliação da formação dos mesmos. Neste capítulo, além da interface do SG, explica-se também o processo de implementação e de integração com a plataforma Formare LMS.

Com intuito de se perceber como se procede à avaliação do estudo de caso, ou seja, do serious game desenvolvido, no Capítulo IV - Caracterização do Processo de

Avaliação - apresenta-se a estrutura conceptualizada do processo de avaliação, abordando-se as principais linhas orientadoras da avaliação efetuada, explicando-se também de que forma se operacionalizou essa avaliação e como se processou a recolha dos dados.

Seguidamente reúnem-se os dados para interpretação, discussão e análise, etapa apresentada no Capítulo V - Apresentação e Análise dos Dados.

Finalmente, no Capítulo VI - Conclusões e Reflexões Finais, são efetuadas algumas reflexões críticas acerca de todo o processo, identificadas algumas limitações ao estudo, concebendo-se, também, algumas sugestões de melhoria e investigação futuras, terminando-se o documento com o tecer de conclusões.

Esta dissertação apresenta também, em anexo, um conjunto significativo de documentos que fazem parte integrante deste estudo de investigação e que devem ser consultados de acordo com a sua numeração e identificação.

Capítulo II - Enquadramento Teórico

2.1 Formação e aprendizagem

2.1.1 Formação profissional

Ana Velada (2007), afirma que o mercado atual de trabalho é caracterizado pela instabilidade das relações contratuais. Tendo em conta esta situação, a autora vê a aquisição de novas competências profissionais e a sua permanente atualização, através da participação em diversas ações de formação, como um fator crítico de sobrevivência no mercado de trabalho (Velada, 2007).

Segundo a mesma autora, a formação profissional (FP) pode ser definida como *“uma experiência planeada de aprendizagem que é concebida com o objetivo de resultar numa mudança permanente dos conhecimentos, atitudes ou competências, críticos para o bom desempenho da função de um indivíduo”*. Desta forma, a formação possui um duplo objetivo, o de promover o desenvolvimento pessoal e profissional dos indivíduos e, conseqüentemente, contribuir para um melhor desempenho organizacional. Neste sentido, a formação afeta diretamente o nível de valorização profissional e de empregabilidade do indivíduo (Velada, 2007).

Fortemente associado ao conceito de empregabilidade aparece o conceito aprendizagem ao longo da vida, pois é considerada uma estratégia eficaz de atualização permanente de competências (Cresson, 1996).

A Comissão das Comunidades Europeias definiu, em 2001, no documento *Tornar o espaço europeu de Aprendizagem ao Longo da Vida (ALV) uma realidade*, a ALV como englobando *“todas as atividades de aprendizagem intencional desenvolvidas ao longo da vida, em contextos formais, não formais ou informais, com o objetivo de adquirir, desenvolver ou melhorar conhecimentos, aptidões e competências no quadro de uma perspetiva pessoal, cívica, social e ou profissional”* (COM, 2001).

Quintas (2008), afirma que *“a aprendizagem ao longo da vida é crucial para a capacidade competitiva das nações, das empresas, dos indivíduos e do desenvolvimento económico; é necessária, para a integração social e para o equilíbrio e coerência internas dos estados e das comunidade e é fundamental para a qualidade de vida dos sujeitos, e para que estes sejam capazes de gerir, em melhores condições, o seu quotidiano”* (Quintas, 2008).

Gallart e Jacinto (1997), afirmam que a formação profissional deve focalizar-se nas ocupações do mundo de trabalho, integrando as competências, como comportamentos efetivos, com as habilidades necessárias para o desempenho das tarefas, o uso dos

equipamentos e da tecnologia, e a aprendizagem organizacional das empresas e dos mercados (Gallart & Jacinto, 1997).

Em termos legislativos, o Conselho de Ministros elaborou um pequeno excerto sobre a formação profissional: *“A aquisição de competências profissionais pode ocorrer através da formação presencial ou a distância, em espaços próprios ou em contextos de trabalho, bem como no âmbito da vida profissional e pessoal, desde que aquelas sejam submetidas a processos de reconhecimento e validação com vista à sua certificação. A aquisição de competências profissionais pode ocorrer em tempos de trabalho, em tempos específicos de formação ou em tempos de lazer...”* (CM, 2004).

Arnaldo Santos (2000) especifica dois processos de aprendizagem para os formandos:

- **Auto-Aprendizagem** - processo centrado no aluno/formando, através do acesso a conteúdos concebidos especificamente para auto-formação;
- **Aprendizagem Colaborativa** - processo centrado no tutor/formador que orienta, gere e garante o acompanhamento pedagógico dos seus discentes. Neste processo, podem ser organizadas sessões síncronas ou assíncronas entre os formandos, sendo garantido um controlo global da aprendizagem em grupos de utilizadores (Santos, 2000).

2.1.2 Sobre o conceito aprendizagem

Na palavra de Jorge Pinto (1992), aprender é o processo pelo qual a pessoa: apresenta mudanças comportamentais duradouras e devidas à experiência; reorganiza / desorganiza as suas estruturas cognitivas e afetivas; descobre e integra novos comportamentos conceitos e informações. O mesmo autor indica que a aprendizagem é afetada pelos seguintes fatores: cognitivos; afetivos; recompensas; atitudes (motivação); personalidade (Pinto, 1992).

Altet (1997), afirma que a aprendizagem é um processo de apropriação pessoal do sujeito, um processo significativo que constrói um sentido e um processo de mudança (Altet, 1997).

Na perspetiva de José Tavares e Isabel Alargão (2001), a aprendizagem pode ser definida como uma *“construção pessoal, resultante de um processo experimental, interior à pessoa e que se traduz numa modificação de comportamento relativamente estável. É um processo, uma vez que ocorre ao longo de um período de tempo que pode ser mais ou menos longo; é uma construção pessoal, entendendo-se que nada se aprende verdadeiramente se o que se pretende aprender não passa através da experiência pessoal de quem aprende, numa procura de equilíbrio entre o adquirido e o que falta adquirir e através de mecanismos de assimilação e acomodação; é experiencial, interior à pessoa, na medida que apenas podemos avaliar a aprendizagem através dos seus efeitos, isto é, através das modificações que ela opera no comportamento exterior, observável, do sujeito”* (Tavares & Alargão, 2001).

Segundo os autores, aprendizagem tem como objetivo *“ajudar a desenvolver no educando as capacidades que lhe permitam ser capaz de entrar numa relação pessoal com o meio em que vive servindo-se, para esse efeito, das suas estruturas sensório-motoras, cognitivas, afetivas e linguísticas”* (Tavares & Alargão, 2001).

Rodrigues (2002), encara a aprendizagem como um processo psicológico e individual de aquisição de conhecimento. Afirma também que só se aprende que pelo esforço próprio, pela atividade pessoal reflexiva. Destaca no processo de aprendizagem: os conteúdos de conhecimentos; as habilidades específicas; os incentivos para aprender e a aplicação em contexto social. O individual e o social, são dois aspetos fundamentais que se complementam, levando a aprendizagem à sua autêntica integração (Rodrigues, 2002).

A mesma autora considera a aprendizagem um processo fundamental na vida, no qual o indivíduo desenvolve o seu comportamento possibilitando o viver. Tal processo não é passivo, mas antes operativo, onde o esforço, a atenção e o empenho do aluno ocupam um papel fundamental e decisivo (Rodrigues, 2002).

Illeris (2002), diz que os argumentos utilizados no discurso sobre a aprendizagem ao longo da vida apelam a objetivos de ordem económica, social e individual (Illeris, 2002). Helena Quintas (2008) acrescenta à visão de Illeris a ideia de que *“a aprendizagem ao longo da vida é crucial para a capacidade competitiva das nações, das empresas, dos indivíduos e do desenvolvimento económico; é necessária para a integração social e para o equilíbrio e coerência internas dos estados e das comunidades; e é fundamental para a qualidade de vida dos sujeitos, e para que estes sejam capazes de gerir, em melhores condições, o seu quotidiano”* (Quintas, 2008).

Segundo Pierre Lévy (1999) apud. Marins, Hauguenauer, Clua, & Cunha (2006), as tecnologias intelectuais suportadas pelo ciberespaço ampliam, exteriorizam e alteram muitas funções cognitivas humanas, como memória (bancos de dados e hipertextos), imaginação (simulações), perceção (ambientes interativos e imersivos) e raciocínio (inteligência artificial), além de favorecer novas formas de acesso à informação (Marins, Hauguenauer, Clua, & Cunha, 2006). Associado à forma o cérebro humano aprende, Edgar Dale (1969), por meio de pesquisas, dizia que depois de duas semanas, o cérebro humano lembra 10% do que leu; 20% do que ouviu; 30% do que viu; 50% do que viu e ouviu; 70% do que disse em uma conversa/debate; e 90% do que vivenciou a partir de sua prática. O estudo ficou conhecido pelo nome *“The cone of learning”* (Dale, 1969).

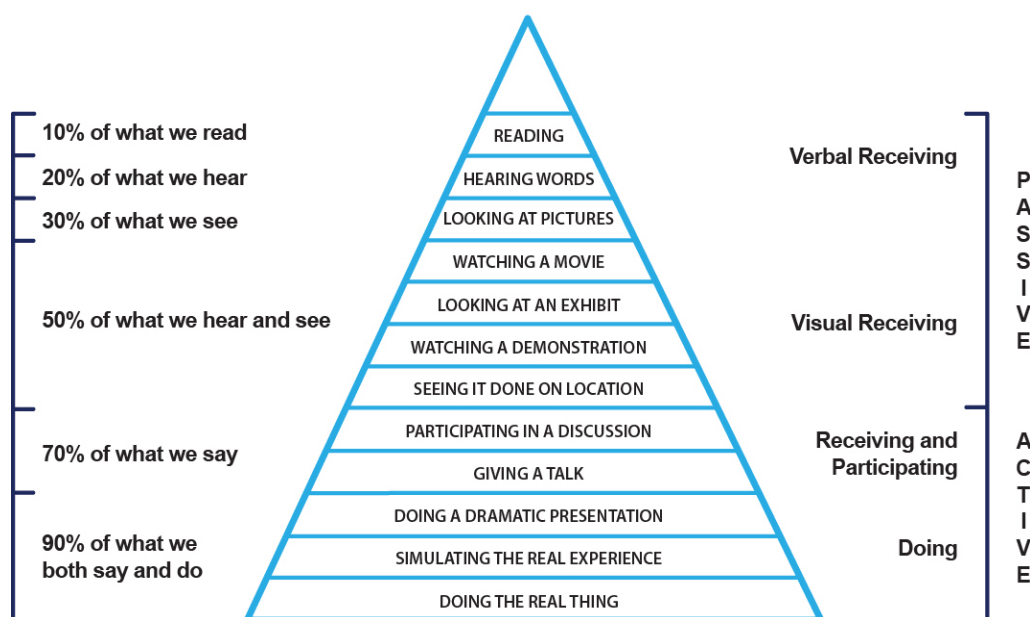


Figura 2: Cone of Learning - We tend to remember our level of involvement [adaptado de (Dale, 1969)]

2.1.3 Teorias da aprendizagem

Existem diversas teorias/modelos que visam explicar o processo de aprendizagem. As mais relevantes são: teoria behaviorista; teoria cognitivista; teoria construtivista; teoria conectivista.

De acordo com vários autores, a “teoria behaviorista (associativista)” dominou toda a organização pedagógica do século XX. Estas teorias dão particular ênfase ao aspeto externo de modificação de comportamento. O behaviorismo está diretamente associado a nomes como John Watson, Skinner e Thorndike, que vêem a psicologia da aprendizagem como sendo tributária do estudo do comportamento humano sob a influência de estímulos ambientais. Nesta ótica, a aprendizagem processa-se através de um processo de condicionamentos segundo a qual, determinados estímulos provocam determinadas respostas ou reações. O Homem é um organismo que recebe estímulos do exterior reage-lhes de forma mecânica automática. Assim, o behaviorismo está no comportamento observável e mensurável do indivíduo perante estímulos externos (Carneiro, 2003; J. Lima & Capitão, 2003; Tavares & Alargão, 2001)

Segundo Thorndike, o conhecimento consiste numa sucessão de ligações: enlases entre pares de entidades mentais ou entre estímulo “externo” e resposta mental “interna”. A atividade formativa teria por objeto científico atuar sobre a força dessas ligações: fortalecer as “boas” ou “corretas” ligações; enfraquecer as ligações “incorretas” (Carneiro, 2003; J. Lima & Capitão, 2003).

Tavares e Alargão (1999) apresentam os seguintes princípios pedagógicos de acordo com a teoria de aprendizagem behaviorista (Tavares & Alarcão, 1999):

- Definir com máxima exatidão possível, os objetivos finais da aprendizagem;

- Analisar a estrutura das tarefas de modo a determinar os objetivos do percurso;
- Apresentar estímulos capazes de suscitar reações adequadas;
- Evitar ocasiões de erros, e, no caso de ele vir a ocorrer, ignorá-lo o mais possível ou puni-lo, de modo a evitar a instalação de hábitos errados;
- Proporcionar aos alunos conhecimento dos resultados obtidos e o feedback adequado;
- Recompensar, retirar recompensas ou punir os alunos de acordo com a natureza dos seus comportamentos e em relação à aprendizagem desejada.

Segundo alguns autores, a “*teoria cognitivista*” enfatiza o que é ignorado pela visão behaviorista: a cognição. Segundo esta teoria, o centro da aprendizagem deve estar nas variáveis entre o estímulo e a resposta, nas cognições, nos processos mentais superiores, nomeadamente no processamento de informações, percepções, resolução de problemas, tomadas de decisões. O foco é o cérebro humano, de maneira objetiva e científica e não especulativa (Carneiro, 2003; J. Lima & Capitão, 2003; Tavares & Alarcão, 2001).

O homem não responde só a estímulos, este também interpreta e organiza a informação em termos estruturais, sendo um agente ativo da sua aprendizagem. Contudo, o conhecimento continua a ser visto como um dado e absoluto. A aprendizagem é um processo que cria na memória representações simbólicas da realidade exterior. O aprofundamento da ciência cognitiva veio a salientar que as capacidades pessoais de aprendizagem e de resolução de problemas que se encontram fortemente correlacionadas com o que cada um já sabia. Por exemplo, o progresso registado por um estudante de música, está dependente dos seus conhecimentos anteriores (solfejo, análise musical, história da música, ou técnica de instrumento)(Carneiro, 2003; J. Lima & Capitão, 2003).

Tavares e Alarcão (1999) apresentam os seguintes princípios pedagógicos de acordo com a teoria de aprendizagem cognitiva (Tavares & Alarcão, 1999):

- Motivar o aluno para a aprendizagem, relacionando-a com as suas necessidades pessoais e objetivos da própria aprendizagem;
- Reconhecer que a estrutura cognitiva do educando depende da sua visão do mundo e das experiências anteriores;
- Ajudar o aluno a aprender a estruturar a sua própria aprendizagem;
- Fornecer informações, indicar factos, abrir pistas que promovam a compreensão, a organização e a retenção dos conhecimentos;
- Não pedir ao aluno que decore sem compreender aquilo que ele tem possibilidade de compreender antes de decorar.

Nas palavras de Tavares e Alarcão (2003), o construtivismo está associado ao nome do Jean Piaget que defende que os conteúdos para serem aprendidos, devem ser primeiro filtrados, interpretados e assimilados. Esta assimilação é ativa e progressiva,

pois o indivíduo constrói os seus conhecimentos graças à sua permanente interação com o meio envolvente. Segundo Piaget, “a aprendizagem é um processo normal, harmónico e progressivo, de exploração, descoberta e reorganização mental, em busca do equilíbrio e da personalidade”. Da mesma forma, o processo ensino-aprendizagem deve ir ao encontro com as necessidades e interesses do sujeito que aprende, de modo a ser significativo (Alarcão & Tavares, 2003).

Já Martins (2002) apud. Pina (2007), acrescenta dizendo que no processo ensino-aprendizagem, o aluno é o centro da atividade pedagógica, deixando de ser um mero recetor para passar a ser considerado como agente ativo de uma construção que é própria da sua estrutura cognitiva (Pina, 2007).

Associado também ao construtivismo, Lev Vygotsky (construtivismo social), defende que o desenvolvimento cognitivo é uma aquisição pessoal, contínua e progressiva, que implica a interação do aprendiz com o meio social envolvente. Ao invés, Jean Piaget (construtivismo cognitivo) defende que o desenvolvimento cognitivo é uma aquisição pessoal, contínua e progressiva, que implica a interação do aprendiz com o seu próprio desenvolvimento pessoal (Carneiro, 2003; J. Lima & Capitão, 2003).

Fosnot (1996) apud. Pina (2007), apresenta alguns princípios gerais da aprendizagem derivados do construtivismo (Pina, 2007):

- A aprendizagem é um desenvolvimento - requer a investigação e a auto-organização por parte dos alunos, cabendo aos professores possibilitar o levantamento de questões próprias e ao mesmo apresentar modelos que permitem traçar e testar hipóteses.
- O desequilíbrio facilita a aprendizagem - devem ser proporcionadas aos alunos investigações estimulantes em contextos realistas e significativos, permitindo aos mesmos explorar e criarem grandes possibilidades tanto afirmativas como contraditórias.
- A abstração é a força que produz a aprendizagem - deve ser dado um período de reflexão, da representação de forma multissimbólica e/ou discussão das conexões entre as experiências ou estratégias.
- O diálogo produz um pensamento posterior - a sala de aula é vista como uma “comunidade de debate empenhada em atividade, reflexão e conversação”. Os alunos têm que defender, provar, explicar e comunicar as suas ideias à “comunidade da aula”.
- A aprendizagem progride em direção ao desenvolvimento de estruturas - enquanto os alunos se esforçam por criar significado, são construídos desvios estruturais graduais de perspetiva, isto é, princípios construídos e organizados que podem tornar-se comuns através das experiências e que frequentemente exigem a reorganização de conceitos anteriores.

Fosnot (1996) apud. Semedo (2007), afirma que o construtivismo, enquanto teoria psicológica, tem a sua origem no campo das ciências cognitivas e “é uma teoria que

constrói a aprendizagem como um processo de construção interpretativo e recursivo por parte dos alunos em interação com o mundo físico e social” (Semedo, 2007).

De acordo com José Mota (2009), a “*teoria conectivista*”, suportada pelo pensamento de George Siemens, adapta-se aos mais recentes desenvolvimentos dos serviços e tecnologias, designados por Web 2.0, que permitem uma maior aproximação das pessoas assim como uma mais fácil ligação e conexão para partilhar e difundir conhecimento (Mota, 2009).

George Siemens propõe uma teoria de aprendizagem para a era digital, que designa por Conectivismo, com os pressupostos de que a aprendizagem, vinculada à tecnologia, parte do caos, da rede e de teorias de complexidade e de auto-organização (Siemens, 2006). Segundo o autor, o Conectivismo consiste na formação de conexões numa atividade de aprendizagem persuasiva, e corresponde a uma nova forma de aquisição e partilha de conhecimento em rede. George Siemens considera que as três grandes teorias da aprendizagem (Behaviorismo, Cognitivismo e Construtivismo) são pré-tecnológicas e, como tal, não têm em conta a nova realidade imposta pelo avanço da tecnologia e que se traduz nas mais variadas formas de comunicação e aprendizagem formal, informal e não formal (Leal, 2009).

Mota (2009) reproduziu num quadro-síntese (Tabela 1) as semelhanças e diferenças entre as várias teorias (Mota, 2009).

Propriedades	Behaviorismo	Cognitivismo	Construtivismo	Conectivismo
Como ocorre a aprendizagem?	Caixa negra (enfoque no comportamento observável).	Estruturado, computacional.	Social, sentido construído por cada aprendiz (pessoal).	Distribuído numa rede, social, tecnologicamente potenciado, reconhecer e interpretar padrões.
Fatores de influência	Natureza da recompensa, punição, estímulos.	Esquemas (<i>schema</i>) existentes, experiências prévias.	Empenhamento (<i>engagement</i>), participação, social, cultural.	Diversidade da rede.
Qual é o papel da memória?	A memória é o inculcar (<i>hardwiring</i>) de experiências repetidas (onde a recompensa e a punição são mais influentes).	Codificação, armazenamento, recuperação (<i>retrieval</i>).	Conhecimento prévio remisturado para o contexto atual.	Padrões adaptativos, representativos do estado atual, existente nas redes.
Como ocorre a transferência?	Estímulo, resposta.	Duplicação dos constructos de conhecimento de quem sabe (<i>“knower”</i>).	Socialização.	Conexão (adição) com nós (nodes).

Tipos de aprendizagem melhor explicados	Aprendizagem baseada em tarefas.	Raciocínio, objetivos claros, resolução de problemas.	Social, vaga ("mal definida")	Aprendizagem complexa, núcleo que muda rapidamente, diversas fontes de conhecimento.
--	----------------------------------	---	-------------------------------	--

Tabela 1: Teorias da Aprendizagem, segundo George Siemens [adaptado de (Mota, 2009)]

2.2 Formação e ensino a distância

2.2.1 Sobre o conceito de formação e ensino a distância

Encontrar uma definição universal para Formação a Distância (FaD) e Ensino a Distância (EaD) pode ser uma tarefa complexa. Apesar de todas as definições serem mais ou menos consensuais e semelhantes em termos de conteúdo, apresentam algumas diferenças. Muitos autores fazem distinção entre FaD e EaD, outros afirmam que a formação profissional que muitas vezes é realizada a distância, utiliza para o efeito, processos do EaD.

Segundo Inofor (2002A) a Formação a Distância é uma ação educativa e/ou formativa onde a aprendizagem é realizada mediante a separação temporal, local ou ambas entre as pessoas que aprendem e as pessoas que ensinam (Inofor, 2002A).

De acordo com o glossário de formação contínua da Universidade do Porto, Formação a Distância é um *"método de ensino-aprendizagem a distância com tutoria, que recorre à utilização de materiais didáticos diversos, em suportes escrito, áudio, vídeo, informático ou multimédia, com vista não só à aquisição de conhecimentos como também à avaliação do progresso do formando. Pode compreender uma componente presencial, materializada em espaços específicos e com objetivos determinados"* (UP, 2013).

Existem autores que usam o termo *"educação a distância"* e outros que usam o termo *"ensino a distância"*. A grande diferença é que o primeiro considera tanto o processo de ensino como a aprendizagem. Desta forma, serão mantidas as designações *"educação a distância"* e *"ensino a distância"* consoante o seu uso pelo respetivo autor.

Na perspetiva de Aretio (1994) apud. Keegan (1996), o Ensino a Distância é um sistema tecnológico de comunicação bidirecional, que pode ser em grande escala e que substitui a comunicação e a interação pessoal, na sala de aula, entre professor e aluno, através da ação sistemática e conjunta de diversos recursos tecnológicos e didáticos combinados com o apoio de uma organização e supervisão que propiciam a aprendizagem independente e flexível do aluno (Keegan, 1996).

Segundo Holmberg (1977) apud. Keegan (1996), o termo *"Ensino a Distância"* abrange várias formas de estudo a qualquer nível e que não estão sobre a contínua e imediata

supervisão do responsável presente na sala de aula ou no mesmo edifício, mas que apesar disso, beneficiam de suporte, aconselhamento e tutoria por parte da instituição formadora (Keegan, 1996).

O ensino a distância constitui um modo de ensino apoiada numa tecnologia em que o aluno não necessita de estar fisicamente presente. A comunicação e interação entre professor e alunos é suportada por meios de comunicação e tecnologias, não exigindo a habitual presença física simultânea de ambos no mesmo espaço. Da mesma forma, o contacto entre o aluno e a instituição de ensino ou de formação é efetuado de forma remota. Há uma implicação na forma de gerir o processo educativo (Keegan, 1996).

Para Preti (1996), o ensino a distância deve ser compreendido como uma forma de praticar educação, de se democratizar o conhecimento, isto é, o conhecimento deve estar disponível para quem se interessar e se dispuser a conhecê-lo, independente do lugar, do tempo e das rígidas estruturas formais de ensino (Preti, 1996).

Segundo Santos (2000) O Ensino a Distância (EaD) é uma ação educativa (arte) onde a aprendizagem é realizada mediante a separação temporal, local (ou ambas) entre as pessoas que aprendem e as pessoas que ensinam (Santos, 2000).

Preti (1996) comenta a definição de EaD de Garcia Aretio (1994), destacando os seguintes elementos (Preti, 1996):

- **Distância física professor-aluno** - a presença física do professor não é necessária para que se dê a aprendizagem. Ela ocorre através de outro processo, "*virtualmente*";
- **Estudo individualizado** - é reconhecida a capacidade do estudante de construir o seu percurso, o seu conhecimento, de se tornar autodidata, ator ou autor das suas práticas e reflexões;
- **Processo de ensino-aprendizagem mediatizado** – são utilizados suportes e um sistema estruturado, que viabiliza e incentiva a autonomia dos estudantes nos processos de aprendizagem;
- **Uso de tecnologias** - são utilizados recursos técnicos de comunicação (correio, rádio, televisão, audiocassete, videoconferência, vídeo, internet, etc.), que permitem romper com as barreiras geográficas e combater dificuldades de acesso à educação por parte dos alunos que estudam individualmente, mas não isolados e sozinhos. São oferecidas inúmeras possibilidades de armazenamento, divulgação e acesso de dados;
- **Comunicação bidirecional** - o estudante não é um mero recetor de mensagens e informações. Apesar da distância, estabelecem-se relações de diálogo, criativas, críticas e participativas.

Holmberg (1981) apud. Keegan (1996), afirmava que a característica principal do ensino à distância, era a comunicação indireta. Contudo, como o desenvolvimento das novas tecnologias, o ensino à distância também se pode basear na comunicação direta (Keegan, 1996).

Desmon Keegan (1996), estabeleceu como principais características do ensino à distância (Keegan, 1996):

- Uma quase permanente separação entre o professor e o aluno durante o processo de aprendizagem;
- A quase permanente ausência do ambiente de grupo, ao longo do processo de aprendizagem, com a possibilidade de encontros ocasionais presenciais ou virtuais;
- A influência de uma organização educacional com as despectivas preocupações de planeamento, preparação e divulgação das matérias e dos suportes pedagógicos;
- A utilização das TIC, de forma a estabelecer a ligação pedagógica entre o aluno e o professor e suportar os conteúdos do curso;
- O estabelecimento de uma comunicação e diálogo bidirecionais (*online* ou em diferido).

Segundo Aretio (1994), a utilização do EaD possui algumas vantagens destacando-se a eliminação das barreiras de acesso aos cursos, o que permite a sua diversificação e ampliação de oferta. Pessoas sem condições de frequentar uma forma de ensino tradicional, podem assim ter acesso aos mais variados cursos (Aretio, 1994).

De acordo com Santos (2000) as vantagens do ensino à distância são (Santos, 2000):

- **Fator geográfico** - não é necessário a deslocação até à instituição de ensino para reter as informações necessárias à aprendizagem, através do site consegue chegar à informação;
- **Fatores tempo e custos** - as deslocações necessárias até à instituição de ensino originavam uma perda de tempo e custos resultando também em cansaço;
- **Auto-aprendizagem** - o aluno torna-se autónoma no seu método de ensino. Este estuda de livre vontade, sem que lhe imponham regras de estudo;
- **Aquisição de conhecimento** - O aluno tem a possibilidade de rever a matéria sempre que surgirem dúvidas, esquecimento ou necessite de estudar, é uma aquisição contínua dos conhecimentos;
- **Utilização de recursos multimédia** - a interação necessária com as novas tecnologias vai desenvolver as suas capacidades e hábitos de trabalho;
- **Cursos mais cativantes** - o conteúdo dos cursos pode ser apresentado sob várias formas, por exemplo, através e um PowerPoint ou vídeo que torna a leitura e a compreensão muito mais fácil e contribui para a satisfação do aluno.

Como limitação principal na utilização do ensino à distância, Aretio (1994) destaca a dificuldade no alcance do objetivo da socialização, devido às escassas ocasiões em que os alunos e professores estão fisicamente juntos. Desta forma, resulta o empobrecimento da troca direta de experiências entre os mesmos (Aretio, 1994).

Segundo Santos (2000) as desvantagens do ensino à distância são (Santos, 2000):

- **Comunicação física** - impede a relação humana entre o professor e o aluno dentro de um espaço;

- **Conhecimento tecnológico** - exige que o aluno tenha alguns conhecimentos tecnológicos para poder usufruir deste método de ensino;
- **Hábitos** - os alunos perdem o hábito dos horários escolares, o que pode provocar mais tarde dificuldades no cumprimento de horários no seu local de trabalho;
- **Custos** - a necessidade do aluno aceder à internet acarreta custos, principalmente se for a partir de sua casa.

2.2.2 Gerações de inovação tecnológica na formação e ensino a distância

Com base nos trabalhos de Bates, Garrison, Kaye e Nipper, Maria Gomes (2003) considera que o Ensino a Distância, devido ao desenvolvimento das tecnologias, passou por quatro fases distintas (M. Gomes, 2003):

- **Primeira geração** - corresponde ao surgimento e primeiros desenvolvimentos do ensino a distância. Este caracteriza-se por recorrer quase exclusivamente ao texto (mono-media) para a representação dos conteúdos didáticos, pelo recurso aos documentos impressos e pela correspondência postal dos mesmos, que era feita essencialmente pelo professor ou pela instituição de ensino. Aqui, a comunicação entre os alunos e entre alunos/professores é bidirecional e faz-se por correspondência postal, sendo a interação quase nula, uma vez que o tempo de resposta era muito demorado. Esta primeira fase designa o ensino à distância como “ensino por correspondência”.
- **Segunda geração** - caracteriza-se pelo recurso a diferentes medias (ou seja multi-mediática) tais como o texto, o som, a imagem estática e vídeo para a representação dos conteúdos de ensino. Estes eram disseminados através de emissões radiofónicas e televisivas (meios de comunicação de massas, caso português da telescola). A comunicação entre o professor e o aluno é unidirecional do tipo “*um para muitos*” e faz-se forma mais frequente e síncrona, essencialmente através do telefone. O objetivo é ter um grande número de alunos sem aumento significativo de custos. Este tipo de ensino à distância designa-se por “*tele-ensino*”.
- **Terceira geração** - a representação de conteúdos baseava-se essencialmente no uso de recursos multimédia interativos, isto é, recorre-se à agregação de múltiplos media em suporte digital, como por exemplo, os “*discos compactos interativos*”, CD-ROMs. ou os “*videodiscos interativos*” (*Digital Videodisc Interactive*). Neste caso, a comunicação entre o professor e o aluno e aluno/aluno faz-se de uma forma mais rápida devido ao uso do correio eletrónico e dos fóruns de discussão, atribuindo aos processos de “*feedback*” em relação às atividades de aprendizagem, um carácter de imediatismo. Esta terceira fase designa-se por “*geração multimédia*”.
- **Quarta geração** - caracteriza-se por uma representação multimédia dos conteúdos didáticos estruturada sobre redes de comunicação mediatizadas por computador. Desta forma, os conteúdos multimédia passam a dinâmicos, tal como acontecia já na geração anterior, podendo estes ser alterados e/ou reconstruídos em ambientes virtuais colaborativos. A comunicação entre os alunos e os professores é direta, frequente e intensa, surgindo o conceito de aprendizagem colaborativa. Este facto é

uma característica fundamental desta geração. Esta quarta fase designa-se por “aprendizagem em rede”.

Gomes (2003), fez também uma síntese das características principais das gerações de inovação tecnológica no ensino a distância, representadas na Tabela 2 (M. Gomes, 2003).

	1ª Geração	2ª Geração	3ª Geração	4ª Geração
	Ensino por correspondência	Tele-Ensino	Multimédia	“Aprendizagem em rede”
Cronologia	1833...	1970s...	1980s...	1994...
Representação de conteúdos	Mono media	Múltiplos media	Multimédia interativo	Multimédia colaborativo
Representação de conteúdos	Documentos impressos e recorrendo ao correio postal.	Emissões em áudio e/ou vídeo recorrendo a emissões radiofónicas e televisivas.	CD-ROMS e DVDs recorrendo ao correio postal.	Páginas Web distribuídas em redes telemáticas. Ficheiros em rede para download e upload.
Comunicação professor/aluno	Muito rara	Pouco frequente	Frequente	Muito frequente
Modalidades de comunicação disponíveis	Assíncrona com elevado tempo de retorno.	Síncrona, fortemente desfasada no tempo e transitiva.	Assíncrona, com pequeno desfasamento temporal e síncrona de carácter permanente.	Assíncrona individual ou de grupo, com pequeno desfasamento temporal e síncrona individual ou de grupo e de carácter permanente.
Tecnologias (predominantes) de suporte à comunicação	Correio postal	Telefone	Telefone e Correio eletrónico	Correio eletrónico e conferências por computador

Tabela 2: Características principais das gerações de inovação tecnológica no ensino a distância [adaptado de (M. Gomes, 2003)]

Já o professor James Taylor (2001), considera que existe ainda uma 5ª geração no EaD, o modelo de aprendizagem inteligente. Em EaD/FaD, existe uma progressão histórica em termos de gerações, como se pode verificar na Tabela 3, onde é apresentada a evolução que tem caracterizado os modelos de tutorias articulados com as ferramentas tecnológicas disponíveis (M. Almeida, 2005).

Gerações	Recursos Tecnológicos	Tutorias	Período
1ª	Modelo de correspondência	<i>Scripto</i>	1840-1970
2ª	Modelo de tele-ensino	Telefónica, televisão	1970-1980
3ª	Modelo de serviços telemáticos para o ensino	Teleconferência	1980-1990

4ª	Modelo e ensino flexível (Internet, Intranet, e Extranet), com acesso Web; Plataformas tecnológicas	<i>e-learning</i> , Conferencia computadorizada	1990-2003
5ª	Modelo e ensino flexível, com inserção de inteligência artificial, plataformas Wap e Redes Wireless: em telemóveis, PDA's e Portáteis com acesso à Web, por Campus, Portal e telecomunicações móveis	<i>b-learning</i> , conferencia computadorizada inteligente, <i>m-learning</i>	2004-

Tabela 3: Gerações da Ead/FaD, adaptado de Taylor e Trindade [adaptado de (M. Almeida, 2005)]

2.2.3 Modalidades da formação e ensino a distância

2.2.3.1 e-Learning

Para Olademir Dias (2004), o *e-Learning* é uma modalidade do ensino a distância que surgiu com o desenvolvimento das novas tecnologias de informação e da Internet. Tem por base o aproveitamento da facilidade de distribuição de conteúdos formativos e ferramentas da comunicação para criar um ambiente de educação (Dias, 2004).

Na ótica de Santos (2000), o *e-Learning* é uma vertente da Formação a Distância onde a transmissão do conhecimento e o acompanhamento pedagógico pode ser assegurado *offline* ou *online*, através da Internet ou Intranet. Apresenta-se como uma metodologia de aprendizagem, inserida no vasto domínio da sociedade da informação e do conhecimento. O *e-Learning* pode ser definido como um processo de aprendizagem e de distribuição de conteúdos formativos, em ambientes digitais (Santos, 2000).

Segundo o norueguês Paulsen o *e-Learning* é definido como o tipo de aprendizagem interativa, no qual o conteúdo de aprendizagem se encontra disponível *online*, estando assegurado o *feed-back* automático das atividades de aprendizagem do aluno. A comunicação *online* em tempo real poderá ou não estar incluída, contudo, a tónica do *e-Learning* centra-se mais no conteúdo da aprendizagem do que na comunicação entre alunos e professores/tutores (Inofor, 2002B).

Quando a ação educativa e/ou formativa é efetuada via Internet ou Intranet, então estamos a falar de uma metodologia de aprendizagem, inserida no vasto domínio da sociedade da informação e do conhecimento, designa por *e-Learning* (Inofor, 2002A).

Na palavra de Santos (2000), o *e-Learning* apresenta as seguintes características:

- A interação entre o formador e formando e entre os próprios formandos ocorre através do *chat*, e-mail, fórum e áudio conferências;
- A quase permanente ausência do ambiente de grupo ao longo do processo de ensino aprendizagem, com a possibilidade de encontros ocasionais virtuais;
- O formando tem a possibilidade de ver e rever os conteúdos quando e quantas vezes os desejar, estão disponíveis 24 horas por dia, na maioria dos casos;

- O formador e o formando estão separados no espaço e no tempo durante o processo ensino aprendizagem;
- O formando desenvolve a sua aprendizagem de forma autónoma individualizada. Mas para tal, exige-se do formando a motivação, a responsabilidade e a capacidade para auto aprendizagem;
- Os materiais disponíveis são concebidos por especialistas qualificados, que tentam torná-los mais interessantes, interativos e motivadores;
- Os materiais estão disponíveis na Internet através da utilização do computador;
- Apesar de *e-Learning* ter uma flexibilidade do tempo, existe uma calendarização das tarefas e atividades, permitindo assim um fator de motivação adicional;
- Momento de avaliação diversos, permitindo ao formando verificar se está a cumprir os objetivos fixados e permite o formador conhecer se o formando está ou não acompanhar o processo (Santos, 2000).

O *e-Learning* apresenta uma serie de vantagens, que vem facilitar o sistema de ensino e de aprendizagem, do qual se salientam os seguintes pontos (J. Lima & Capitão, 2003):

- Aprender a qualquer hora e lugar;
- Uma vez que os conteúdos se encontram sempre disponíveis, podem ser acedidos a partir de qualquer local, permitindo como tal que qualquer formando se integre numa determinada formação, sem os habituais transtornos;
- Economia de tempo;
- Não se torna necessário efetuar deslocações para a formação, que tantos incómodos causam e se transformam em barreira à formação;
- Aluno aprende ao seu próprio ritmo;
- O aluno torna-se autónomo, sendo responsável pela sua aprendizagem. Ele tem a possibilidade de escolher os conteúdos e marca o seu próprio ritmo;
- Reutilização de conteúdos e experiências;
- Os conteúdos do curso podem ser reutilizados noutros cursos de uma forma parcial ou total;
- Informação sempre atualizada;
- Como a informação se encontra disponível num servidor web, os conteúdos contêm referências a fontes de informação, originando como tal que a informação possua e assegure atualidade.

O *e-Learning* apresenta também uma serie de desvantagens, das quais se referem as seguintes (J. Lima & Capitão, 2003):

- Menor interação aluno/professor;
- A interação do aluno/professor torna-se reduzida, uma vez que a comunicação é feita via Internet, originando como tal um afastamento físico e/ou temporal;

- Motivação e ritmo;
- Implica uma forte motivação e um ritmo próprio por parte do aluno, sendo denominada de aprendizagem solitária e pouco social;
- Exige mais tempo na elaboração dos conteúdos e na formação;
- O professor tem que dedicar mais tempo na produção de conteúdos, sendo necessário a existência de especialistas em vários domínios de conhecimentos;
- Velocidade e custos de acesso à Internet;
- Este sistema obriga a utilização da Internet como uma ferramenta crucial para a comunicação, resultando da sua utilização custos. Outra das questões associadas é a largura de banda, que nem sempre suporta com eficiência a transmissão dos conteúdos.

Lima e Capitão (2003) apresentam-nos também, em síntese (Tabela 4), as vantagens e desvantagens nas perspetivas: do aluno/formando; do professor/formador; da organização formativa (escola, empresa) (J. Lima & Capitão, 2003).

<i>e-learning</i>	
Vantagens	Desvantagens
Aluno/Formando	
Flexibilidade no acesso à aprendizagem (24 horas por dia)	Internet pode oferecer uma largura de banda pequena para determinados conteúdos
Economia de tempo	Obriga a ter uma motivação forte e um ritmo próprio
Aprendizagem mais personalizada	
Controlo e evolução da aprendizagem ao ritmo do aluno/formando	
Recursos de informação globais	
Acesso universal e aumento da equidade social e do pluralismo no acesso à educação e a fontes de conhecimento	
Professor/Formador	
Disponibilizar recursos de informação que abranjam todo o ciberespaço	Mais tempo na elaboração de conteúdos
Construir um repositório de estratégias pedagógicas	Mais tempo de formação
Otimizar a aprendizagem de um número elevado e diversificado de alunos/formandos	
Facilidade de atualizar a informação	
Reutilização de conteúdos	
Beneficiar da colaboração com organizações internacionais	

Organização formativa (escola, empresa)	
Fornecer oportunidades de aprendizagem com qualidade elevada.	Custos de desenvolvimento mais elevados
Alcançar um número mais elevado e diversificado de alunos/formandos	Resistência humana manifestada por alguns professores
Flexibilidade na adição de novos alunos/formandos sem incorrer em custos adicionais	
Custos de infraestrutura física (sala de aula) são eliminados ou reduzidos	

Tabela 4: Vantagens e desvantagens do e-Learning [adaptado de Lima (J. Lima & Capitão, 2003)]

No *e-Learning*, existem dois processos comunicacionais: síncrono e assíncrono.

1. **Síncrono** - refere-se ao tipo de aprendizagem *online* onde se reproduz, virtualmente (através Web), o ambiente de sala de aula presencial, com um professor presente, turma limitada e com hora marcada. Este processo prevê o uso de recursos como *chat*, voz ou vídeo. Esta opção é a mais adequada para a transmissão de conhecimentos que exigem interação imediata e beneficiam de um maior comprometimento do aluno com o professor e da integração com a sua turma. Por norma a formação síncrona é recomendada para ações de médio custo (Mesquita, 2006);
2. **Assíncrono** - prevê um nível de interatividade entre alunos e professores não propriamente imediato, mas sim com algum intervalo de tempo, uma vez que o contacto é feito através de email, grupos de discussão ou fóruns encontrando-se indicado para ações de formação com custos relativamente baixos. Este modelo é talvez o mais comum e associa-se ao conceito mais básico do *e-Learning*: o ensino é ministrado a distância, de forma individual, independente de horário e da presença do professor e o número de alunos em simultâneo está ilimitado (Mesquita, 2006).

2.2.3.2 b-Learning

O *Blended Learning (b-Learning)*, também designado de ensino misto ou de ensino semi-presencial, é uma modalidade do *e-Learning* que “*combina o ensino presencial com a tecnologia não-presencial*”, sendo, por isso, denominado um modelo de misto ou híbrido. Neste contexto, um aspeto determinante é a seleção dos meios e tecnologias adequadas para cada necessidade educativa ou formativa sendo possível uma combinação muito diversa em função desses objetivos de ordem pedagógica (Bartolomé, 2004).

O *b-Learning* pode ser considerado como uma estratégia pedagógica que combina situações de puro *e-Learning* com momentos de formação presencial. Em termos mais clássicos, blended Learning é um processo que mistura duas estratégias de formação num único projeto (formação a distância e formação presencial), utilizando o mixed mode (IEFP, 2007).

Segundo Coação e Dias (2003) apud. Fernandes (2006), *b-Learning* pode ser definido como uma forma de distribuição do conhecimento que reconhece os benefícios de

disponibilizar parte da formação *online*, mas por outro lado, admite o recurso parcial a um formato de ensino que privilegie a aprendizagem do aluno, integrado num grupo de alunos, reunidos em sala de aula com um formador ou professor (Fernandes, 2006).

Segundo Adão e Bernardino (2003) apud. Morais e Cabrita (2008), existem duas abordagens normalmente associadas ao *b-Learning*:

1. **Complemento à formação presencial** - o conceito de *b-Learning* é algumas vezes designado como um complemento às aulas presenciais. Desta forma, o aluno pode aceder aos conteúdos, comunicar com os colegas e com os docentes, participar em discussões e atividades de aprendizagem, recuperar e consolidar conhecimentos, tudo isto à distância. De salientar que, estas atividades não substituem as aulas presenciais.
2. **Minimização da componente presencial** - nesta abordagem, a componente presencial ocorre apenas em fases da formação planeadas, estrategicamente. Os outros eventos formativos são realizados à distância, com a calendarização de tempos para cada. Desta forma, os autores constataam que o *b-Learning* é uma evolução do *e-Learning* e que trouxe sobretudo uma inovação: a necessidade do contacto interpessoal entre o formador e os formandos (Morais & Cabrita, 2008). Relativamente a esta perspetiva, Fernandes (2006), afirma que o processo ensino-aprendizagem não deve desvalorizar as relações interpessoais, pois estas são essenciais para se obter um ambiente “*humanizante*” dentro da sala de aula (Fernandes, 2006).

De notar que o *b-Learning* é uma modalidade que veio subjugar as falhas deixadas pelo *e-Learning* e pelo ensino presencial, através de uma exploração das novas tecnologias na educação sem deixar de lado a interação humana.

Mesquita (2006) caracteriza o *Blended-Learning* da seguinte forma (Mesquita, 2006):

1. Permite personalizar a aprendizagem;
2. Acaba com as barreiras espaço/tempo;
3. Permite uma constante atualização dos materiais e conteúdos;
4. Sistema fiável e de fácil utilização;
5. Modifica o papel do professor e obriga-o a repensar a sua postura;
6. Exige mais tempo a professores e também a alunos.

De acordo com as características enunciadas, o *b-Learning* permite uma aprendizagem personalizada e ao ritmo do aluno e tenta derrubar barreiras espaço/temporais, solucionando desta forma um dos grandes problemas do ensino presencial. Contudo é um sistema mais trabalhoso e exigente em termos de postura por parte dos alunos/formadores. De referir ainda que este sistema permite uma constante atualização de materiais e conteúdos (Mesquita, 2006).

2.2.3.3 Sucesso e qualidade do e-Learning e do b-Learning

Segundo Santos (2000) e IEFP (2007), o sucesso e qualidade do *e-Learning* e do *b-Learning* está dependente da aposta em 5 Componentes estratégicos e contextos de formação (IEFP, 2007; Santos, 2000):

1. **As pessoas (formandos, formador)** - com competências científicas, pedagógicas, facilitadoras e tecnológicas para aprender e ensinar em contexto de *e-Learning*.
2. **Os conteúdos** - com qualidade científica e preparados para autoaprendizagem em vários formatos.
3. **A tecnologia** - ao serviço da formação e da aprendizagem, desenhada e orientada a vários tipos de contextos, parametrizada para suportar eficientemente os requisitos dos serviços e suportada por vários tipos de sistemas de gestão da aprendizagem (LMS) e de gestão de conteúdos (LCMS).
4. **A interação e a comunicação** - adequadas à população, ao contexto e aos objetivos da aprendizagem, em contexto de comunidade distribuída e de auto-aprendizagem.
5. **Os sistemas de avaliação** - rigorosos e transparentes de modo a avaliar os alunos pedagogicamente, as ações de formação, a sua envolvente, os sistemas de gestão e de comunicação.

2.2.3.4 Ambientes virtuais de aprendizagem

Segundo Bassani e Behar (2005), um *Virtual Learning Environment* (VLE) ou em português Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) consiste num conjunto de ferramentas computacionais capazes de criar e administrar cursos à distância, potencializando o processo de interação, colaboração e cooperação. É um sistema computacional (software, plataforma) desenvolvido através de uma linguagem de programação, que agrupa inúmeras formas de acesso *online* ao conteúdo de cursos (Semedo, 2007).

Na ótica de Santos e Franciosi (2006) apud. Pina (2007), “*ambientes virtuais de aprendizagem são naturalmente associados a uma estrutura organizacional aberta em rede, onde o enfoque está na formação integral do ser humano enquanto participante de grupos sociais*” (Pina, 2007).

De acordo com Pina (2007), ambientes virtuais de aprendizagem constituem a mais recente forma de obtenção de conhecimento, não tendo nem o espaço, nem o tempo como limitações. Oferecem múltiplas possibilidades de interação, comunicação e colaboração, permitindo ao aluno ser autodidata e construir a sua própria aprendizagem. São focados na aprendizagem e, conseqüentemente, no aluno, onde o professor deixa de ser o transmissor do conhecimento para passar a ser um mediador. Um ambiente virtual de aprendizagem, tem a função de ajudar os professores na administração do curso e na disponibilização de conteúdos, permitindo também acompanhar constantemente o progresso dos estudantes. É muitas vezes usado como ferramenta para EAD (Pina, 2007).

Para Custódio (2008), os principais sistemas de gestão de conteúdos de aprendizagem são classificados tecnologicamente como: CMS (*Content Managament*

System), LMS (*Learning Management System*) e LCMS (*Learning Content Management System*), conforme apresentados a seguir (Custódio, 2008).

- **LMS** - o objetivo principal de um ambiente LMS é a simplificação da administração dos cursos oferecidos, organizando-os numa estrutura definida. O sistema ajuda os estudantes no planeamento dos seus processos individuais de aprendizagem, permitindo a troca de informações e conhecimentos entre os participantes. Para os administradores de cursos, um ambiente LMS auxilia na análise e disponibilização dos conteúdos, e gestão dos participantes.
- **CMS** - ambientes com a tecnologia CMS, objetivam a simplificação dos processos de publicação e administração de conteúdos, mediante a definição de padrões e *templates* específicos possibilitando uma estruturação mais específica para as necessidades de cada membro do ambiente.
- **LCMS** - são utilizados para a criação, aprovação, publicação e gestão de conteúdos, combinando os recursos de administração e gestão característicos de ambientes LMS com as funcionalidades características de criação e personalização de conteúdos dos sistemas CMS.

2.2.4 A web 2.0 e os contextos de formação

Com o surgimento de novas ferramentas e serviços, a Internet sofreu nos últimos anos uma verdadeira revolução, onde o papel do utilizador sofreu algumas alterações. Até há bem pouco tempo, este era considerado um agente passivo. Agora o utilizador passa a ter poder sobre a própria Web assumindo um papel ativo. Pode criar e editar conteúdos, em plataformas sociais centradas nos utilizadores. O'Reilly (2005), denominou este movimento como Web 2.0 (O'Reilly, 2005).

De acordo com O'Reilly (2005), a Web 2.0 trata-se de um núcleo do qual gravitam princípios e práticas que aproximam diversos sites que os seguem. Um desses princípios fundamentais é operar a Web como uma plataforma, isto é, disponibilizar funções *online* que antes só poderiam ser disponibilizadas por programas instalados num computador. Contudo, mais do que o aperfeiçoamento da usabilidade, o autor dá ênfase ao desenvolvimento do que intitula de "*arquitetura de participação*": o sistema informático inclui recursos de interconexão e partilha (O'Reilly, 2005).

As ferramentas web 2.0 caracterizam-se por potenciarem a colaboração e partilha, em ambientes interativos e dinâmicos construídos pelos seus utilizadores, promovendo uma aprendizagem em contexto, vivendo da participação e interação entre indivíduos e conteúdos. Segundo Owen et al (2006) estamos perante um software social, que potencializa e facilita a colaboração e interação social. A web 2.0, não sendo uma revolução de carácter tecnológico, é uma revolução de ordem social (Owen, Grant, Sayers, & Facer, 2006).

Na opinião de Primo (2007) o fenómeno da Web 2.0, resume a segunda geração de serviços *online*, que se caracteriza por potencializar novas formas de publicação, partilha e organização de informação, além de ampliar os espaços para a interação

entre os intervenientes no processo. A Web 2.0 refere-se não apenas a uma combinação de técnicas informáticas (serviços Web, linguagem Ajax, Web syndication, etc.), mas também a um determinado período tecnológico, a um conjunto de novas estratégias de mercado e a processos de comunicação mediados pelo computador (Primo, 2007).

A Web 2.0 tem repercussões sociais importantes, que potencializam processos de trabalho coletivo, de troca afetiva, de produção e circulação de informação, de construção social de conhecimento apoiada pela informática (Primo, 2007).

As novas ferramentas de media social, agrupadas sob o termo 2.0, conectam organizações e indivíduos sob novas formas de comunicação, transformando o modo como as empresas e instituições comunicam e se relacionam com o mercado. *Blogs*, *wikis*, *podcasts*, RSS (formatos de *feeds* da web), *tagging* e redes sociais oferecem novas possibilidades de comunicar com os clientes, no interior e entre empresas (COE, 2008).

A Web 2.0 permite comunicar, socializar e interagir com conteúdos, desenvolvendo uma comunidade, que potencializa a aprendizagem personalizada e a construção de conhecimento (O'Reilly, 2005).

O conceito de Web 2.0 foi também aplicado à aprendizagem, nomeadamente sob a perspetiva do *e-Learning*, levando ao termo *e-Learning* 2.0 (junção do termo *e-Learning* com Web 2.0), atribuído por Stephen Downes. Sendo o *e-Learning* uma modalidade de aprendizagem e a Web 2.0 um conceito orientado à partilha e criação colaborativa de conhecimento, parece lógica a junção destes dois conceitos (Downes, 2005).

A partir do momento que foram adotadas novas ferramentas sala de aula, como *wikis* e *blogs*, os professores começaram a ver diferenças na forma como os alunos aprendiam. Em vez de simplesmente discutirem temas dados pelos professores com os seus colegas, passaram a discutir temas diversos com colegas de todo o mundo (Downes, 2005).

2.2.5 Instructional design

De acordo com Filatro (2004), *design* instrucional é "*a ação institucional e sistemática de ensino, que envolve o planeamento, o desenvolvimento e a utilização de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de facilitar a aprendizagem humana a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos*" (Filatro, 2004).

Ainda segundo Filatro (2004), o *design* instrucional é desenvolvido nas seguintes fases (Filatro, 2004):

1. **Análise** - envolve a definição da filosofia de educação a distância dentro da instituição; o levantamento das necessidades de implantação de um curso ou

programa; a caracterização da audiência/público alvo; a análise da infra-estrutura tecnológica da instituição e de mídias potenciais; o estabelecimento de objetivos para o curso.

2. **Design** - abrange a criação da equipa (coordenador ou gerente de projeto, *designer* instrucional, professor da disciplina, especialista em conteúdo, pedagogo, técnico em medias, tutores); a definição da grade curricular; a seleção de estratégias pedagógicas e tecnológicas; a fixação de cronogramas.
3. **Desenvolvimento** - compreende a produção e adaptação de materiais impressos e digitais; a montagem de configuração de ambientes; a capacitação de professores e tutores; a definição de suporte técnico e pedagógico.
4. **Implementação** - constitui-se na situação didática propriamente dita, quando ocorre a aplicação da proposta de *design* instrucional.
5. **Avaliação** - inclui a consideração sobre a eficácia do curso e a eficiência do sistema; a revisão da caracterização da audiência e a análise das estratégias pedagógicas e tecnológicas implementadas.

Baseando-se nestas etapas, os objetos de aprendizagem podem ser produzidos com maior qualidade, atendendo as necessidades pedagógicas para uso em ambientes virtuais.

2.3 Jogos digitais

2.3.1 Sobre o conceito de jogo

O lúdico tem sua origem na palavra latina "*ludus*" que significa "jogo". Se se circunscrevesse o seu significado de origem, o termo lúdico estaria referindo-se apenas ao jogar, ao brincar, ao movimento espontâneo. Contudo o lúdico passou a ser reconhecido como traço essencial da psicofisiologia do comportamento humano, de tal modo que a definição deixou de ser o simples sinónimo de jogo. As implicações da necessidade lúdica extrapolaram as demarcações do brincar espontâneo (A. Almeida, 2009).

Johann Huizinga (2007), no seu trabalho *Homo Ludens*, apesar de tê-lo escrito perto de meados do século XX, coloca o jogo pela primeira vez em lugar de destaque na sociedade, sob os pontos de vista socioeconómicos e culturais. Define o jogo como uma atividade voluntária exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente de vida quotidiana (Huizinga, 2007).

McLuhan (1994) encara o jogo comparando-o a um media, pois considera que os jogos são extensões do homem social e do corpo político, tal como as tecnologias são extensões do organismo animal. Elliot Avedon e Brian Sutton-Smith (1971), autores do livro "*The Study of Games*", afirmam que os jogos são um exercício voluntário de

sistemas de controlo, em que há uma competição entre os poderes confinados por regras, a fim de produzir um resultado desequilibrado (McLuhan, 1994).

Na ótica de Salen e Zimmerman (2004), o jogo é um sistema no qual os jogadores estão envolvidos num conflito artificial, definido por regras, que determina um resultado quantificável (Salen & Zimmerman, 2004).

Michael e Chen (2006), definem o jogo como: *“... uma atividade voluntária, obviamente separada da vida real, criando um mundo imaginário que pode ter ou não uma relação com a vida real e que absorve toda a atenção do jogador. Os jogos são jogados dentro de um tempo e lugar específico e sob determinadas regras, criando grupos sociais com os seus próprios jogadores”* (Michael & Chen, 2006).

Ainda muito referenciado nos dias de hoje, Chris Crawford (1982), autor do livro *“The Art of Computer Game Design”*, considera quatro qualidades fundamentais que constituem um jogo: representação, interação, segurança e conflito (Crawford, 1982).

1. **Representação** - o jogo fornece uma representação simplificada e subjetiva da realidade emocional, tendo um conjunto de regras explícitas. Um jogo não é uma representação objetiva da realidade, a objetividade só é necessária para suportar a fantasia do jogador. Além disso, essa representação fornece um ambiente completo e auto-suficiente, pois os seus elementos não dependem de nenhuma referência presente no mundo externo ao do jogo. As regras têm de permitir gerir todas as situações de jogo. Mesmo que o mundo não pareça real deve corresponder ao que o jogador espera naquele momento.
2. **Interação** - o ponto crucial na representação da realidade situasse na forma como ela se altera e a representação interativa, da qual os jogos são sustentados, apresenta-se como a forma mais completa de representação. Pelo facto de haver interação o desafio apresentado pode mudar sempre. Através da interação, o jogador é capaz de provocar alterações e verificar as suas consequências, sendo assim, capaz de modificar a realidade apresentada.
3. **Segurança** - os jogos proporcionam modos seguros de experimentar a realidade. Uma vez que o conflito tende a criar um cenário de perigo, dele surge uma situação de risco físico. Entretanto, o jogo permite que o jogador se submeta à experiência psicológica do conflito e do perigo sem causar danos físicos, possibilitando assim desassociar as consequências das ações. Crawford (1982) ressalta que essa desassociação não significa que não existam consequências nos jogos, mas que as penalidades para a derrota de um jogador podem ser elementos de dissuasão ou a ausência de alguma recompensa.
4. **Conflito** - o conflito surge naturalmente a partir da interação do jogador. O jogador procura ativamente atingir algum objetivo e existirão obstáculos que tentarão impedir o sucesso do jogador.

Ainda segundo Crawford (1982), além da busca pelo prazer, divertimento e a possibilidade de imersão num mundo fantasioso como fuga ao quotidiano, a necessidade de aprender e conhecer são outros fatores que motivam a prática de jogos (Crawford, 1982).

Na visão de Jesper Juul (2005), existem duas maneiras para estruturar um jogo e fornecer um desafio ao jogador: emergente e progressivo (Juul, 2005).

- **Emergente** - o emergente combina um conjunto simples de regras para gerar interesse variado. Especificado com poucas regras, mas apresentadas ao jogador em variações, exigindo estratégia e perícia. Encontrado em jogos de tabuleiro, desportos e na maioria de jogos de ação e estratégia.
- **Progressivo** - o progressivo apresenta desafios sequenciais, caracterizado principalmente pelos jogos de aventura, no qual o jogador passa por lugares pré-definidos e estabelece um conjunto de ações ordenadas para avançar no jogo.

O mesmo autor apresenta um modelo de jogo clássico, uma maneira estruturada para se criar um jogo digital. Segundo ele, existem seis requisitos que todo jogo deve satisfazer para ser considerado como tal (Juul, 2005):

1. Sistema formal de regras;
2. Resultados variáveis e quantificáveis;
3. Diferentes resultados são associados a diferentes valores;
4. Jogadores se empenham de acordo com influências de resultados;
5. O jogador se insere completamente nos resultados;
6. Consequências são negociáveis.

Em suma, Silva et al (2009), definem o jogo como um sistema interativo, organizado ou dirigido por meio de regras implícitas ou explícitas, com consequências mensuráveis, criador de emoções e diversão nos seus participantes (M. Silva, Costa, Prampero, & Figueiredo, 2009).

2.3.2 Definição e classificação de jogos digitais

Na perspetiva de Gros (2003) apud Savi e Ulbricht (2008), o jogo digital é uma das principais formas de acesso ao mundo da tecnologia para crianças e jovens, pois geralmente o primeiro contacto com equipamentos eletrónicos acontece por meio de um videojogo (Savi & Ulbricht, 2008).

Gee (2003) define o jogo digital, como um jogo que se processa segundo uma interação humano-computador, recorrendo ao uso de tecnologia (Gee, 2003). Os jogos digitais enquadram-se como artefactos culturais contemporâneos, que têm como base de interação, tecnologias da microinformática (Gee, 2003), ou, de acordo com o termo cunhado por Mendes (2006), tecnologias do silício (Mendes, 2006).

O termo genérico refere-se a jogos eletrónicos projetados para serem jogados em computadores, consolas ou outro dispositivo tecnológico, como telemóveis (Pivec & Kearney, 2007).

Na ótica de Silva et al (2009), um jogo digital possui representações em três universos: Real, Virtual e Imaginário. Para o jogo ser digital deve ter uma representação baseada em bits, e apresentada como imagens e sons (M. Silva et al., 2009).

Segundo Carvalho (2005), os jogos digitais podem ser analisados de com os seguintes critérios: temática/atividades; duração; dispositivo utilizado; número de jogadores (individual ou multijogador); adversário (computador, outro jogador, etc.); acesso ao jogo (comunidade aberta ou fechada) (Carvalho, 2005).

De acordo com Balasubramanian e Wilson (2006), os jogos digitais são ambientes atraentes e interativos que captam a atenção do jogador através da oferta de desafios que exigem níveis progressivos de destreza e habilidades (Balasubramanian & Wilson, 2006). Com base em estudos de Glazier (1973), Prensky (2001) e Rasmusen (2001), os mesmos autores identificam os componentes básicos dos jogos digitais, que são: 1) o papel ou personagem do jogador; 2) as regras do jogo; 3) metas e objetivos; 4) quebra-cabeças, problemas ou desafios; 5) história ou narrativa; 6) interações do jogador; 7) estratégias; 8) feedback e resultados (Prensky, 2001; Rasmusen, 2001).

Na última década, os jogos digitais têm mostrado uma surpreendente evolução tecnológica. Grande parte das empresas das áreas de computação e entretenimento estão investindo no desenvolvimento de técnicas computacionais sofisticadas que podem ser empregadas em múltiplos programas interativos, principalmente naqueles que envolvam interfaces gráficas complexas, o que implica o uso conjunto de várias plataformas, que agreguem animações com gráficos 2D e 3D, vídeos, som, som 3D, bem como ambientes multiutilizador para Internet (Stefanuto & Tigre, 2005). Segundo Stefanuto e Tigre (2005), existem os seguintes tipos de plataforma adotados internacionalmente Stefanuto (Stefanuto & Tigre, 2005):

- **PCs** - agrega os jogos que são produzidos para serem jogados em computador.
- **Consolas** - equipamento digital dotado de um conector para o aparelho de TV e uma ligação para algum tipo de unidade de armazenamento contendo programas e/ou dados de um jogo em particular. As consolas mais avançadas disponíveis são a PlayStation 3, da Sony; a Xbox, da Microsoft, o Game Cube e a Wii, da Nintendo.
- **Telemóveis** - agregam os jogos que podem ser executados em telemóveis com capacidade para processar imagens em 3D.
- **Handhelds e consolas portáteis** - estas plataformas possuem ecrãs de maior dimensão e melhor qualidade que os telemóveis, possibilitando o acesso a jogos de melhor resolução gráfica. As principais consolas portáteis são o Game Boy, da Nintendo e a PlayStation portátil (PSP), da Sony.
- **TV digital interativa** - agrega os jogos que podem ser executados em aparelhos de TV digital como forma de conteúdo interativo.
- **Multiplataforma** - outra possibilidade é que o jogo seja destinado a mais de que uma plataforma. Desta forma, podem-se atingir diferentes nichos tecnológicos.

Retomando a visão de Chris Crawford (1982), este menciona no seu livro uma taxonomia para classificar os jogos digitais, apesar de ter sugerido que não existia uma taxonomia correta. Dividiu os jogos digitais em duas grandes categorias: jogos *skill-and-action* e jogos de estratégia (Crawford, 1982).

- **Jogos *skill-and-action*** - nesta categoria encontram-se os jogos de combate, de labirinto, de desporto, de *Paddle*, de corridas e diversos.
- **Jogos de estratégia** - incluem os jogos de aventura, D & D, jogos de guerra, de Azar, educativos para crianças e interpessoais.

Segundo a perspetiva de Wolf (2000) a divisão dos jogos digitais deve ser feita através das suas características, nomeadamente, as experiências interativas que estes proporcionam, os objetivos do jogo, o tipo de personagem e a forma como esta é controlada. O autor sugere uma taxonomia mais abrangente, sem grandes preocupações na categorização dos géneros como Crawford (1982) fez. Propõe géneros ainda não mencionados até agora, como os jogos de demo, de diagnóstico, de ritmo e dança, e de utilidade (Wolf, 2000).

Pere Graells (2001) estabeleceu uma tipologia que considera a estrutura dos jogos e as principais competências mobilizadas pelo jogador. A tipologia Graells (2001) propõe a utilização de sete categorias nomeadamente: arcade; desportos; jogos de aventura; simuladores e construtores; jogos de estratégia; puzzles e jogos de lógica; jogos de perguntas (Graells, 2001).

A agência britânica de comunicação educativa e tecnologia (Becta) delineou uma classificação que visa englobar os diversos géneros de jogos digitais existentes, de acordo com os estilos, narrativas, temáticas e atividades. A tipologia Becta (2003) contempla uma divisão baseada em 10 categorias, são elas: jogos de ação/ aventura, jogos de luta, *first person shooter* (FPS), jogos de gestão, jogos de plataforma, jogos de corridas, jogos de estratégia em tempo real, jogos de representação de papéis (RPG, jogos de simulação e jogos de construção de mundos (*World-building games* / 'God' games) (Becta, 2003).

Os autores Rollings e Adams (2003) apresentam a seguinte categorização de géneros de jogos digitais: jogos de ação; de estratégia; de *role-playing*; de desporto; de simulação de carros; de construção e gestão de simulações; de aventura; de vida artificial; de puzzles e jogos *online* (Rollings & Adams, 2003).

Por sua vez, Natkin (2004), apresenta uma classificação mais simples, dividindo os jogos individuais em apenas 4 categorias principais: puzzle, estratégia, ação e aventura. Para este autor, os jogos multijogador podem ser categorizados da mesma forma diferenciando somente no que diz respeito às motivações dos jogadores (Natkin, 2004).

Como se pode observar, existem várias tipologias de jogos digitais. Seguindo algumas propostas dos autores mencionados consideram-se as seguintes categorias e subcategorias de jogos digitais:

- **Action adventure (ação/aventura)** - esta categoria reúne jogos que combinam elementos de combate, resolução de problemas e exploração. É um tipo de jogo digital no qual são valorizadas atividades dos jogadores que envolvem: velocidade, reflexo e raciocínio rápido (Becta, 2003). São exemplos desta categoria os jogos: Prince of Persia, Tomb Raider, Grand Theft Auto, Soul Reaver, Splinter Cell.
- **Arcade** - os jogos de arcade inicialmente eram vistos em máquinas de salões de jogos. Hoje em dia estes jogos podem ser descarregados para os telemóveis, emuladores de computador, e até *online* através de plataformas ou redes sociais. São jogos onde as principais competências utilizadas são ao nível da psicomotricidade (Graells, 2001; Lucas & Sherry, 2004). Exemplos desta categoria de jogos são: Pinball, Pac-man, Super Mario, Sonic e Space Invaders.
- **Card/dice (cartas ou dados)** - nesta categoria estão incluídos os jogos tradicionais jogados com cartas e/ou dados, que de certa forma foram adaptados para jogos em formato digital, por exemplo: Solitário e Vegas Fever 2000 (Lucas & Sherry, 2004).
- **Racing/speed (corridas e velocidade)** - o principal objetivo deste género de jogos é ganhar corridas, através de uma condução de veículos a alta velocidade, onde é necessária perícia de condução para atingir os objetivos. O realismo deste tipo de jogos pode variar, desde simulação de *rallys* recorrendo ao uso de mapa reais, até corridas estilo *arcade*, onde o realismo é sacrificado de modo a fornecer uma maior noção de velocidade e a permitir movimentos impossíveis no mundo real. Exemplos desta categoria de jogos são: Super Mario Kart, Grand Turismo, Need for Speed, Grand Prix e Moto Racer (Becta, 2003; Lucas & Sherry, 2004).
- **Classic board games (clássicos de mesa)** - nesta categoria estão incluídos os jogos tradicionais de mesa, que de certa forma foram adaptados para jogos em formato digital, por exemplo: Monopoly e Checkers (Lucas & Sherry, 2004).
- **Sports (desporto)** - é um tipo de jogo digital no qual são valorizadas atividades dos jogadores que envolvem: velocidade, reflexo e raciocínio rápido. Onde as principais competências utilizadas são ao nível da psicomotricidade. Normalmente os jogos de desporto convencionais permitem testar as capacidades do jogador contra o computador ou contra outros jogadores. Exemplos desta categoria de jogos são: Pro Evolution Soccer, Wii Sports Resort, FIFA e NBA Live (Graells, 2001; Lucas & Sherry, 2004).
- **Strategy (Estratégia)** - normalmente, neste tipo de jogo, o jogador controla grupos ou unidades para reunir recursos para financiar futuras expansões. Estes jogos têm geralmente como tema a guerra e como objetivo a construção de impérios através de conquistas (Becta, 2003). Possuem a característica fundamental de possibilitar ao jogador o controlo dos elementos de jogo "*visto de cima*". Esta forma de visualização facilita o desempenho do jogador do ponto de vista de estratégia. Dentro desta categoria, existem dois tipos de estratégia (Becta, 2003):
 - **Real time strategy (RTS, jogos de estratégia em tempo real / sem paragens)** - as unidades movem-se em tempo real, sincronamente às unidades da oposição, inimigas (Becta, 2003). Exemplos desta categoria de jogos são: Command and Conquer, Age of Empires, StarCraft e Empire Earth.
 - **Turn-based strategy (TBS, estratégia baseada em turnos)** - o jogador tem que esperar pelo seu turno para jogar. Cada jogador decide as suas ações no

mundo estático e, quando o turno acaba, as ações são feitas automaticamente. Exemplos desta categoria de jogos são: The Battle for Wesnoth, Poxnora, Silent Storm, Steel Panthers: World at War!, Advance Wars, and UniWar.

- **Fantasy/role playing (RPG, jogo de interpretação de papéis)** - esta categoria tem a particularidade de dar ao jogador uma vasta lista de opções de personalização da sua personagem, tais como a sua raça, sexo, aparência, habilidades, ocupação, entre outros. O progresso de um jogo dá-se de acordo com um sistema de regras predeterminado, dentro das quais os jogadores podem improvisar livremente. As escolhas dos jogadores determinam a direcção que o jogo irá tomar. Este tipo de jogos são mais colaborativos e sociais do que competitivos (Becta, 2003; Lucas & Sherry, 2004). Alguns RPG permitem jogar em single-player, como por exemplo: Neverwinter Nights ou Diablo e outros em multiplayer. Hoje em dia, são cada vez mais comuns os **massive multiplayer online (MMORPG)** como é o caso do World of Warcraft, Perfect World, SilkRoad e Sword of New World.
- **Fighter (jogos de luta)** - Os jogos de luta permitem combates entre personagens controlados pelo jogador ou pelo computador. Privilegiam-se artes marciais reais ou fictícias podendo ser usadas armas ou até poderes especiais. São muito populares em consolas e a narrativa do jogo baseia-se na tentativa de derrotar um ou mais adversários (Becta, 2003; Lucas & Sherry, 2004). São exemplos: Street Fighter, Mortal Kombat, Tekken, WWF.
- **Management games (jogos de gestão)** - são jogos geralmente baseados na gestão económica num ambiente simulado. O jogador tem de angariar fundos para manutenção, ordenados e investigação. Podem ser muito complexos e um único jogo pode continuar indefinidamente (Becta, 2003). São exemplos: Championship Manager, City Trader e Zoo Tycoon.
- **Platforms (jogos de plataformas)** - nesta categoria os personagens principais do jogo percorrem uma plataforma, enfrentando diversos obstáculos e colecionando itens. A personagem geralmente possui grande mobilidade podendo saltar, baixar-se e por vezes conseguem atirar objetos ou disparar com armas (Ventura, 2009). Exemplos desta categoria de jogos são: Super Mário, Sonic e Donkey Kong.
- **Puzzle (puzzles e jogos de lógica)** - são jogos, onde as principais competências utilizadas são ao nível do raciocínio, memória, lógica e estratégia (Graells, 2001; Lucas & Sherry, 2004). Tetris, jogos de cartas, entre outros são alguns exemplos.
- **Quiz/trivia (Jogos de perguntas)** - o objetivo principal, neste tipo de jogo, é responder corretamente às questões apresentadas. O número de repostas corretas ou a quantidade de dinheiro acumulada, são variáveis imprescindíveis para o resultado final que determinará a vitória ou derrota do jogador. Alguns destes jogos são baseados em programas da televisão ou em jogos de mesa onde as principais competências utilizadas são ao nível da memória, lógica e estratégia (Graells, 2001). São exemplos: Jeopardy e Who Wants to be a Millionaire.
- **Simulation Games (jogos de simulação)** - nesta categoria Wolf (2000), afirma que os jogadores têm que utilizar os recursos (normalmente limitados) de forma controlada para construir ou expandir algum tipo de comunidade, instituição ou império. Ao mesmo tempo têm barreiras tais como o crime, a poluição, as catástrofes ambientais e monstros, assim como acontece com o jogo SimCity (Wolf, 2000). Também pode

acontecer que o objetivo principal seja a simulação de situações e atividades da vida real, como acontece com o The Sims, onde os personagens podem interagir com objetos dentro de casa e manter relações sociais com a vizinhança. Becta (2003) designa esta categoria por *Worldbuilding games* / “*God*” *games* (jogos de construção de mundos) (Becta, 2003).

- **Shooter** - é um termo usado por Lucas e Sherry (2004) e por outros autores, no entanto, é mais conhecido por **FPS (First Person Shooter)**, onde o jogador joga na perspetiva da primeira pessoa. Este tipo de jogo tem como foco predominante, o disparar em tantos adversários quanto possível, podendo incluir elementos de puzzle e de exploração. O jogador controla um personagem que se desloca livremente pelo cenário e que manipula armas de fogo (Becta, 2003). Grandes exemplos de sucesso deste tipo de jogo são: Half-Life, Unreal Tournament, Wolfenstine e Doom. Jogos FPS *online* permitem que vários jogadores trabalhem em equipa (Counter Strike, Halo, Time Splitters).

Na ótica de Savi e Ulbricht (2008), os jogos digitais, quando são projetados para o contexto educacional podem receber diferentes nomenclaturas. As mais comuns são jogos educacionais ou educativos, jogos de aprendizagem ou jogos sérios (Serious Games), sendo que alguns tipos de simuladores também podem ser considerados jogos educacionais (Savi & Ulbricht, 2008).

Gomes e Carvalho (2008), constataam que apesar de serem utilizadas diferentes terminologias, é comum classificar-se os jogos baseando-se no tipo de resposta esperada, o que pode originar várias taxonomias, uma vez que este tipo de classificação leva em conta não somente a mundividência e objetivos dos classificadores, mas também a diversidade e complexidade dos jogos (T. Gomes & Carvalho, 2008).

2.3.3 O valor dos jogos digitais educacionais

De acordo com vários autores, os jogos digitais possuem um elevado potencial na aprendizagem que reside no nível de motivação intrínseca envolvida no ato de jogar (Malone, 1981; Pivec & Kearney, 2007; Prensky, 2001).

Levie e Clark defendem que a motivação para aprender está diretamente relacionada com a qualidade do material didático e com a diminuição dos índices de evasão. (Marins). Nesta ótica, Marc Prensky (2001), afirma que a utilização de jogos digitais em contextos educativos permite através da motivação adicional melhorar e a acelerar os processos de aprendizagem. Por isso defende e define processos de aprendizagem através da utilização de jogos digitais, também designado por *game based learning* (GBL) (Prensky, 2001).

Segundo Garris, Ahlers e Driskell (2002), uma parte fundamental da aprendizagem efetuada através da utilização de jogos digitais dá-se for a do ciclo do jogo, após uma reflexão sobre a experiência. Assim é potenciada uma nova forma de aprendizagem, que possibilita a elaboração de reflexões críticas que vão ganhando forma na própria

prática inerente ao jogo (Garris et al., 2002). Os autores apresentam um esquema (Fig.1) que sistematiza este raciocínio:

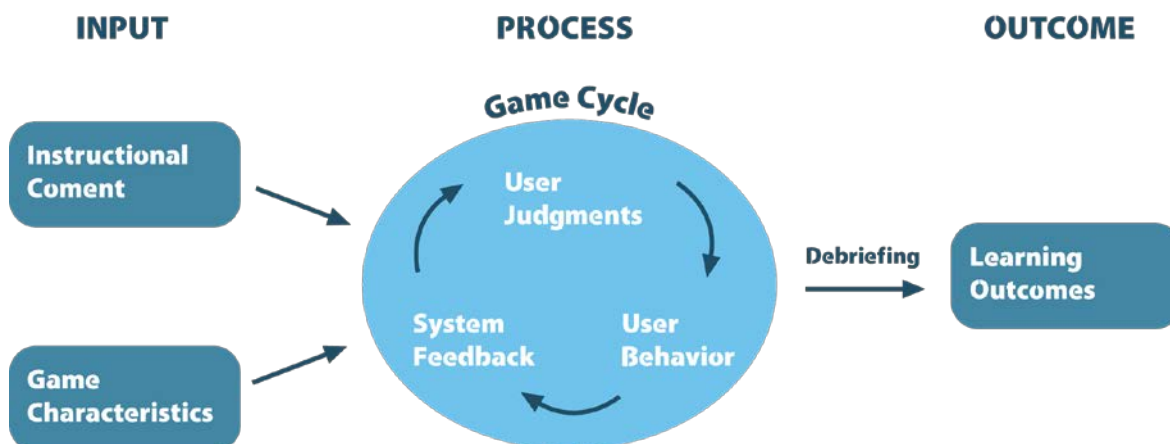


Figura 3: O processo de aprendizagem realizado através de jogos digitais [adaptado de (Garris et al., 2002)]

Os fatores que contribuem para a consistência dos jogos digitais enquanto ferramentas educativas são o desafio, a fantasia, os estímulos sensoriais, a curiosidade e as aprendizagens envolvidas (Garris et al., 2002; Malone, 1981). Estes fatores determinam a motivação para jogar e ao mesmo tempo aprender (Garris et al., 2002; Malone, 1981; Prensky, 2001).

Contudo, os jogos digitais para serem utilizados como uma metodologia educacional, necessitam ter objetivos de aprendizagem bem definidos, transmitir e abordar conteúdos, promovendo ao mesmo tempo o desenvolvimento de estratégias ou competências importantes para desenvolver a capacidade cognitiva e intelectual do educando (Gros, 2003).

De acordo com Prensky (2001) a aprendizagem baseada em jogos possui as seguintes características (Prensky, 2001):

- **Aprendizagem através da tentativa e erro** - tentar e aprender com os erros implica experiências e explorações através de modelos com base em tentativa e erro.
- **Aprendizagem através de questões** - este tipo de aprendizagem exercita o raciocínio cognitivo ao permitir a descoberta de informação e a construção de hipóteses possíveis de resposta.
- **Aprendizagem através do fazer** - consiste numa forma de explorar, adquirir novos conhecimentos e resolver problemas colocados em tempo real.
- **Aprendizagem baseada na realização de tarefas** - baseia-se na resolução imediata das soluções/obstáculos que se integram em blocos que gradualmente aumentam o seu grau de dificuldade (Prensky, 2001).

- **Aprendizagem construtivista** - potencia a criação ativa de conceitos e relações a partir de explorações que gradualmente vão colmatar a aquisição de competências de aprendizagem diversas (Jonassen, 2007 apud. Prensky, 2001) e que encontra realce na obra de Piaget, Segundo o qual as pessoas aprendem mais eficazmente quando se encontram envolvidas na construção de conceitos de significância pessoal relevante (Piaget, 2006 apud. Prensky, 2001).
- **Aprendizagem guiada** - partindo de objetivos concretos a atingir centra-se na descoberta de soluções.
- **Aprendizagem orientada para objetivos** - baseia-se no elemento que permite perceber a diferença entre o universo da brincadeira e o universo do jogo fornecendo energia motivacional acrescida para a interação continuada, permitindo ir mais longe na aquisição de competências múltiplas.
- **Aprendizagem pela descoberta** - centra-se no facto de que se aprende melhor por si próprio, explorando soluções e ultrapassando obstáculos.
- **Aprendizagem situada** - realiza-se num ambiente que é similar ou idêntico ao contexto onde se vão inserir os mesmos objetos de aprendizagem no futuro. Através de experiências imersivas em ambientes de aprendizagem, de realidade aumentada ou de elevado fotorrealismo, são desenvolvidas a aquisição e aplicação de vocabulário, inferência de padrões de comportamento associados a determinadas situações e ainda apreensão de conhecimentos da "*cultura-alvo*" em destaque.
- **Prática e feedback** - permitem o desenvolvimento de competências de aprendizagem com base em exercícios que envolvam modelos de prática e repetição.
- **Representações de papéis** - os jogadores assumem personagens de modo a criarem, colaborativamente, histórias, determinando as ações das suas personagens de acordo com um conjunto preestabelecido de orientações e regras (Prensky, 2001).

Savi e Ulbricht (2008), após a leitura dos trabalhos de alguns autores, apresentam um conjunto de vantagens que os jogos digitais educacionais podem trazer aos processos de ensino e aprendizagem:

- **Efeito motivador** - provoca interesse e motivam com desafios, curiosidade, interação e fantasia (Balasubramanian & Wilson, 2006 apud. Savi & Ulbricht, 2008). As metas e desafios que precisam ser ultrapassados geram provocações nas pessoas, mantendo-as motivadas (Ritchie & Dodge, 1992 apud. Savi & Ulbricht, 2008). O desenvolvimento tecnológico proporciona uma experiência estética visual e espacial muito rica, seduzindo os jogadores para dentro de mundos fictícios que despertam aventura e prazer (Mitchell & Savill-Smith, 2004 apud. Savi & Ulbricht, 2008).
- **Facilidade de aprendizagem** - facilita a aprendizagem em vários campos de conhecimento no sentido em que viabilizam elementos gráficos capazes de representar uma grande variedade de cenários. Por exemplo, auxiliam a visualização, aumentando a perceção quando se torna difícil manipular e visualizar determinados conceitos, como moléculas, células e gráfico matemáticos (Fabricatore, 2000; Mitchell & Savill-Smith, 2004 apud. Savi & Ulbricht, 2008). Coloca ao aluno responsabilidades atribuindo desta forma o poder de decisão e expondo-o a níveis crescentes de desafios de forma a possibilitar uma aprendizagem através da tentativa e erro (Mitchell & Savill-Smith, 2004 apud. Savi & Ulbricht, 2008). A resposta (feedback) instantânea e

o ambiente livre de riscos potencia a experiência e exploração, estimulando a curiosidade, aprendizagem por descoberta e perseverança (Becta, 2001; Mitchell & Savill-Smith, 2004 apud. Savi & Ulbricht, 2008)

- **Desenvolvimento de habilidades** - desenvolvem o pensamento estratégico e insight, habilidades psicomotoras, habilidades analíticas, habilidades computacionais e diversas habilidades cognitivas, como a resolução de problemas, tomada de decisões, reconhecimento de padrões, processamento de informações, criatividade e pensamento crítico (Mitchell & Savill-Smith, 2004; Balasubramanian & Wilson, 2006 apud. Savi & Ulbricht, 2008). Expandem o intelectual, já que ultrapassar e vencer os desafios implica a adopção de estratégias e entender como os diferentes elementos do jogo se relacionam (Gros, 2003 apud. Savi & Ulbricht, 2008). Também promovem o desenvolvimento da coordenação motora e de habilidades espaciais (Gros, 2003 apud. Savi & Ulbricht, 2008).
- **Experiência de novas identidades** - através de experiências de imersão são interiorizadas competências, conhecimentos e atividades associadas às identidades dos personagens (Hsiao, 2007 apud. Savi & Ulbricht, 2008)
- **Socialização** - funcionam como agentes de socialização, na medida em que aproximam os alunos jogadores, competitivamente ou cooperativamente. Em rede, com outros jogadores, os alunos têm a oportunidade de compartilhar informações e experiências, expor problemas e ajudarem-se uns aos outros, resultando num contexto de aprendizagem distribuída (Hsiao, 2007 apud. Savi & Ulbricht, 2008).
- **Comportamento expert** - com desafios educacionais, os jogos podem ter o potencial de tornar os seus jogadores em experts relativamente aos temas abordados (Vandeventer & White, 2002 apud. Savi & Ulbricht, 2008).

Conforme indica Balasubramanian e Wilson (2006), apesar da evidência das vantagens e do potencial dos jogos digitais educacionais, ainda são pouco adotados como método de ensino por professores, pois encontrar e utilizar bons jogos continua a ser um desafio (Balasubramanian & Wilson, 2006). De acordo com Fortuna (2000), é necessário encontrar um equilíbrio entre pedagogia e diversão nos jogos educacionais, mas isso tem demonstrado ser uma tarefa difícil (Fortuna, 2000).

Saber como avaliar o progresso da aprendizagem dos alunos não é tarefa fácil, e como tal muitas vezes ocorre uma inibição sobre uso dos jogos pelos professores, pois não basta apenas propor atividades com jogos, é necessário verificar se os alunos estão atingindo os objetivos propostos e fornecer algum tipo de feedback para eles (Savi & Ulbricht, 2008). Além disto, Balasubramanian e Wilson (2006) referem que existe um certo receio por parte dos professores em desenvolverem atividades que envolvam computadores, pois estas podem expor as suas vulnerabilidades tecnológicas aos alunos (Balasubramanian & Wilson, 2006).

Segundo Savi e Ulbricht (2008), é difícil desenvolver jogos educacionais com qualidade técnica, artística e pedagógica sem o envolvimento custos significativos para recursos humanos e materiais (Savi & Ulbricht, 2008).

2.4 Serious Games

Uma vez que os jogos digitais passaram a ser reconhecidos no desenvolvimento de atividades humanas nas mais diversas áreas, existem atualmente, inúmeras tentativas de exploração em causas de interesse mais amplo. É neste contexto que os SG surgiram e evoluíram até aos dias de hoje. São uma categoria particular de jogos desenvolvida para abordar aspetos além dos de entretenimento.

2.4.1 Considerações iniciais

Já há algum tempo, os jogos ultrapassaram o mundo do entretenimento e do treino militar, ganharam usos educacionais e migraram para diversas áreas e por isso, as suas novas aplicações são denominadas Serious Games. Este termo, que poderia ser traduzido literalmente por “*jogo sério*”, tem sido utilizado muito antes da expansão dos computadores e dispositivos eletrónicos de entretenimento no quotidiano das pessoas.

Clark Abt (1970), discutiu a ideia e usou o termo no seu livro "Serious Games" publicado pela Viking Press. Nesse livro, as suas referências foram principalmente designadas para usos distintos, para além do simples entretenimento, de jogos de cartas e de tabuleiro. Também deu uma definição relevante para a explosão do "Serious Gaming" na era da internet (Abt, 1970).

Reduzido à sua forma essencial, um jogo é uma atividade entre dois ou mais motores de decisão independentes visando atingir os seus objetivos dentro de um contexto limitado. Uma definição mais convencional diria que o jogo é um contexto com regras contra adversários tentando alcançar objetivos. Os SG têm uma finalidade explicitamente educativa e não se destinam a serem jogados unicamente por diversão. *“Reduced to its formal essence, a game is an activity among two or more independent decisionmakers seeking to achieve their objectives in some limiting context. A more conventional definition would say that a game is a context with rules among adversaries trying to win objectives. We are concerned with Serious Games in the sense that these games have an explicit and carefully thoughtout educational purpose and are not intended to be played primarily for amusement”* (Abt, 1970).

A maioria dos especialistas da área consideram que o primeiro SG foi o Army Battlezone, desenvolvido pela Atari em 1980. Este jogo foi projetado especificamente para treino militar e foi um sucesso, economizando milhões em desenvolvimento militar através de simulação da vida real. As corporações seguiram o exemplo, desenvolvendo jogos complexos de “*role-playing*” para percorrer cenários de negócio, estratégias bancárias e aquisições (Passantino, 2010).

O uso de SG em atividades educativas tem sido defendida por investigadores como Gee e Clark. O Primeiro afirma que, embora os SG sejam bastante complexos, principalmente para principiantes, os jogadores podem aprender sem o auxílio de professores; o segundo explica que isso se dá porque os *designers* de bons SG

descobriram métodos de incentivar as pessoas aprender e a gostar de o fazer: “*No teacher, no guidance, just pure learning*” (Marins et al., 2006).

Anne Derryberry (2007) defende que os SG, pela abordagem “*séria*” que possuem, serão a próxima onda de investimento. Instituições, organizações e empresas consideram-nos uma poderosa, séria e eficaz ferramenta de aprendizagem e de desenvolvimento de aptidões e competências. “*21st century learning experiences need to reflect the lives of 21st century workers. While there is still skepticism that something called a game could be anything more than a leisure activity, serious organizations are getting serious results with Serious Games*” (Derryberry, 2007). Uma prova disso é a Universidade do estado do Michigan que recentemente criou um mestrado em *design* de Games a esta figura abaixo ilustrada está disponível na sua página web¹. A figura abaixo ilustrada coloca em evidência as várias disciplinas que compõem o “*coração*” de SG.

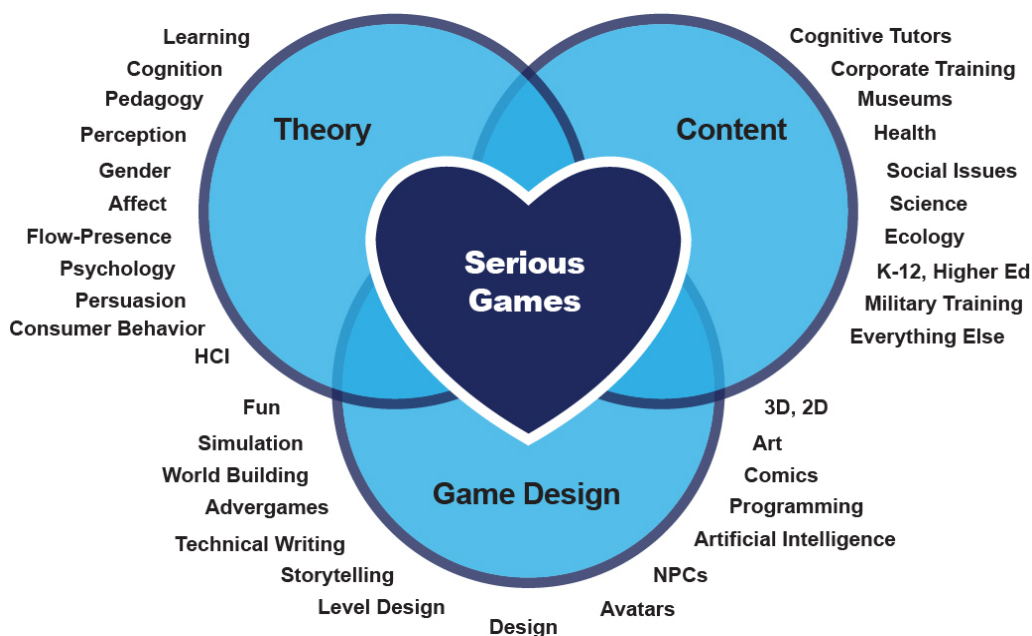


Figura 4: The Heart of Serious Game Design [adaptado de (MSU, 2013)]

2.4.2 Definição e taxonomia de Serious Games

Apesar do termo se encontrar já bem integrado e massificado, não existe, ainda, uma definição única e coletiva do seu conceito. Contudo, são vários os autores que tentam dar o seu contributo para a sua definição e caracterização.

O termo “Serious Game” ganhou algum destaque com o aparecimento da Serious Game Initiative, em 2002. O *website* oficial da Serious Game Initiative² (2009) descreve o conceito como: “*A Serious Game Initiative centra-se na utilização dos videojogos para a exploração de desafios relacionados com direção e gestão virados*

¹ <http://www.gel.msu.edu/>

² <http://www.abc.net.au/tv/seriousgames/>

para o sector público. Parte da sua missão é ajudar a desenvolver ligações produtivas entre a indústria dos videojogos e projetos que envolvam o uso de jogos na educação, treino, saúde e políticas públicas” (SGI, 2009).

Michael Zyda (2005), em *"From Visual Simulation to Virtual Reality to Games"*, escreveu que os SG podem ser descritos formalmente como uma disputa mental, travada com um computador segundo regras específicas, que faz uso do entretenimento para ajudar o governo ou as corporações, a educação, saúde, políticas públicas e objetivos estratégicos de comunicação. *"Serious Game: a mental contest, played with a computer in accordance with specific rules, that uses entertainment to further government or corporate training, education, health, public policy, and strategic communication objectives"* (Zyda, 2005).

Segundo o mesmo autor apud. Blackman (2005), esta classe de jogos visa principalmente a simulação de situações práticas do dia-a-dia, com o objetivo de proporcionar o treino de profissionais, situações críticas em empresas e instituições, consciencialização de crianças, jovens e adultos. Foi adotada a abordagem da indústria de jogos para tornar essas simulações mais atraentes e lúdicas, ao mesmo tempo que são oferecidas múltiplas atividades que proporcionam a absorção de conceitos e habilidades psicomotoras. Assim, o termo SG passou a ser utilizado para identificar os jogos com uma finalidade específica, extrapolando a ideia de entretenimento e oferecendo outro tipo de experiências, como aquelas voltadas para a educação e para o treino (Blackman, 2005).

Na palavra de Susi et al (2005), um SG é geralmente uma simulação de eventos do mundo real, cujo objetivo é treinar e ensinar os seus utilizadores. Podem também existir outras finalidades ao SG, como marketing, campanhas publicitárias, entre outros, mas nunca descurando o seu objetivo principal da formação e educação (Susi, Johannesson, & Backlund, 2005).

A principal diferença entre os SG e os jogos digitais tradicionais encontra-se no principal objetivo de cada um: os primeiros visam ensinar e testar os conhecimentos, enquanto os segundos visam simplesmente ser ferramentas de entretenimento. Comparando estas duas tipologias de jogo, observa-se que é a adição da componente de pedagogia que atribui um carácter “sério” a estes jogos (Susi et al., 2005).

Na ótica de Ben Sawyer (2006), os termos “jogo” e “sério” não são mutuamente únicos. A atribuição do termo “sério” neste contexto reflete o propósito do jogo e não tem ligação com o conteúdo da aplicação em si (Sawyer, 2006).

Segundo Michael e Chen (2006), um SG é um jogo cuja educação nas suas diversas formas é o principal objetivo ao invés do entretenimento. *"A Serious Game is a game in which education (in its various forms) is the primary goal, rather than entertainment"*. Representam um progresso nos processos de aprendizagem, na medida em que colocam o formando constantemente à prova, motivado por desafios e ranking individual (Michael & Chen, 2006). Consiste num jogo com propósitos sérios, que

procuram ir além do simples entretenimento, com pretensões educativas, políticas, ideológicas, formativas ou sociais (L. Lima, 2008).

“Serious’ games have clear objectives for player achievement that are transferable to spaces outside the game world; they are rarely ends in themselves but mechanisms to improve skills in other domains. Serious Games tend to provide virtual facsimiles of their target environment and its behaviour to facilitate easier transfer.” (Reeve, 2009)

Os SG consistem numa combinação de jogos digitais com tecnologia e possuem um carácter de ensino teórico-prático educacional. Têm a aprendizagem como palavra-chave e incluem, entre outros, jogos educativos, jogos lúdicos com potencial de aprendizagem, jogos de negócios e simulações, abrangendo um vasto conjunto de conteúdos, contextos e público-alvo (Sørensen & Meyer, 2007).

Para Pedro Almeida et al., Serious Game é uma aplicação interativa que compreende, necessariamente, um objetivo desafiante; devendo ainda ser divertido e motivador, incorporar o conceito de pontuação e transmitir uma capacidade, conhecimento ou atitude que possa ser aplicada no mundo real. (P. Almeida et al., 2011)

Na ótica de Carlos Silva (2008), os SG têm como objetivo informar, alertar, educar e consciencializar, sem que para isso seja necessário prescindir da diversão ou dos desafios. São desenvolvidos com os princípios de um jogo, mas cujo objetivo principal é diferente de puro entretenimento. Podem estar ligados a diversas áreas como: publicidade (*advergaming*), educação (*game based learning*), notícias (*diverted games*), simulações (*simulations*) e os chamados *edumarket games* que são utilizados como estratégias de comunicação, que envolve aspetos educacionais, mas que contém objetivos mais amplos do que a apenas a retenção de informação (C. Silva, 2008).

Anne Derryberry (2007), identifica alguns aspetos vantajosos que advêm da utilização de SG (Derryberry, 2007):

- Permite receber informações de forma rápida a partir de fontes multimédia;
- Processamento paralelo e multitarefa;
- Processamento de imagens, sons e vídeo em vez do texto;
- Acesso aleatório de hiperligações sobre informações multimédia;
- Interação / rede em simultâneo com os outros;
- Aprender "*just-in-time*";
- Recompensas e gratificações imediatas e instantâneas;
- Aprender o que é relevante, imediatamente útil e de forma divertida.

Desta forma, a autora evidencia a mais-valia da utilização dos SG, pois potenciam um ambiente de aprendizagem altamente estimulante que desenvolve as capacidades cognitivas dos jogadores (Derryberry, 2007).

De forma a não confundir um SG com outros conceitos semelhantes, como os *Educational Games*, *Edutainment*, *Training Siuators* ou *Game Based Learning*, Tang et al. (2009), apresenta e ilustra o seu posicionamento e respetivos elementos diferenciadores (Tang, Hanneghan, & Rhalibi, 2009).

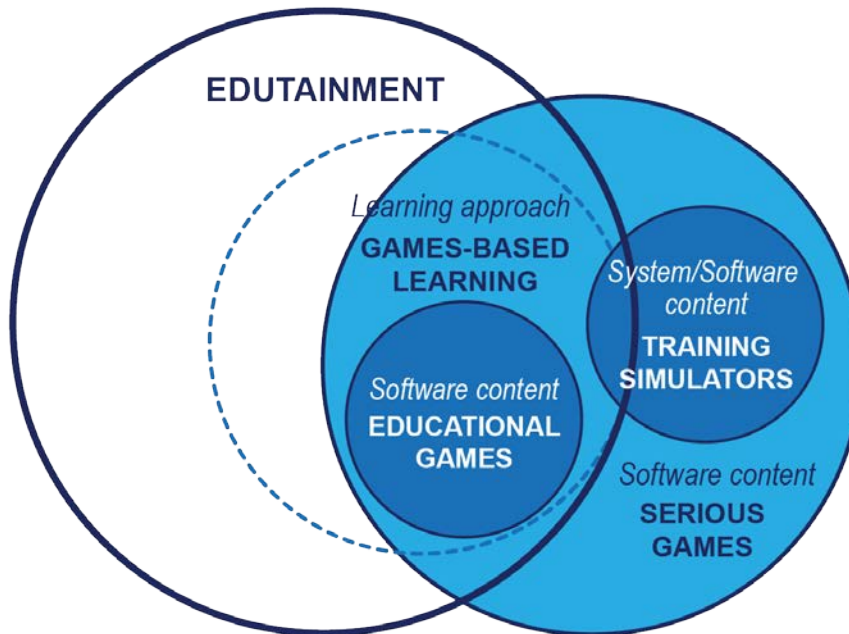


Figura 5: Seriou games [adaptado de(Tang et al., 2009)]

No ponto de vista de Begoña Salvat (2009), existem diversos tipos de SG e como tal, referenciou a Serious Game Initiative, que através de Ben Sawyer e Peter Smith (2008), elaborou uma taxonomia que inclui sete modalidades diferentes que estão associadas a sete sectores: governo e organizações não-governamentais; defesa; sistemas de saúde; marketing e comunicação; educação; empresa e indústria (Salvat, 2009).

Na Tabela 5 estão representadas as diversas modalidades, sectores e usos dos SG.

	Games for Health	Adverggames	Games for Training	Games for Education	Games for Science and Research	Production	Games as Work
Government & NGO	Public Health Education & Mass Casualty Response	Political Games	Employee Training	Inform Public	Data Collection/ Planning	Strategic & Policy Planning	Public Diplomacy, Opinion Research
Defense	Rehabilitation & Wellness	Recruitment & Propaganda	Soldier/ Support Training	School House Education	Wargames/ Planning	War Planning & Weapons Research	Command & Control
Healthcare	Cybertherapy/ Exergaming	Public Health Policy & Social Awareness Campaigns	Training Games for Health Professionals	Games for Patient Education & Disease Management	Visualization & Epidemiology	Biotech Manufacturing & Design	Public Health Response Planning & Logistics

Marketing & Communications	Advertising Treatment	Advertising, Marketing with games, product placement	Product Use	Product Information	Opinion Research	Machinima	Opinion Research
Education	Inform About Diseases/Risks	Social Issue Games	Train Teachers/ Train Workforce Skills	Learning	Computer Science & Recruitment	P2P Learning Constructivism Documentary	Teaching Distance Learning
Corporate	Employee Health Information & Wellness	Customer Education & Awareness	Employee Job Training or Workforce Training	Continuing Education & Certification	Advertising/ Visualization	Strategic Planning	Command & Control
Industry	Occupational Safety	Sales & Recruitment	Employee Training	Workforce Education	Process Optimization Simulation	Nano/ Bio-tech Design	Command & Control

Tabela 5: Taxonomia dos SG [adaptado de (Sawyer & Smith, 2008)]

Como se pode observar, Sawyer e Smith (2008) apud. Salvat (2009), puseram em evidência a diferença existente entre os SG, nomeadamente na relação dos seus conteúdos em função dos organismos que os utilizam (Salvat, 2009).

Wilson Cruz (2008), gerente de arquitetos na IBM, afirma que na convergência entre os jogos digitais e o ensino surgiram os SG. Indica que o processo de ensino é complexo e por isso um SG para ser bem-sucedido nessa tarefa depende de três elementos: propósito (ou conceito), conteúdo, e desenho (Cruz, 2008).

- **Propósito (ou conceito)** - estabelece o que se pretende desenvolver com o jogo, podendo ser qualquer combinação de necessidades, tais como cognição, comportamento, perceção, técnica, teoria, habilidade, entre outras.
- **Conteúdo** - designa a base de informações que permitem atingir o propósito. Por exemplo, pode ser uma base de dados de estratégia militar, uma base de conhecimentos sobre pilotagem e voo, ou qualquer outro conteúdo que permita a elaboração de um roteiro diretamente ligado ao propósito.
- **Desenho** - consiste na forma pela qual o propósito será atingido e o conteúdo transmitido. Aqui se encontra a programação propriamente dita e os vários modelos de entrega do conteúdo.

Estes três elementos, bem combinados, garantem a obtenção das quatro características principais de um jogo bem-sucedido: desafio, exercício de habilidades, competição e sensação de progresso (Cruz, 2008).

2.4.3 Alguns exemplos

Iniciativas europeias surgiram nos últimos anos, com tendência clara de crescimento de mercado. Serão apresentadas de seguida alguns exemplos.

2.4.3.1 Virtual University

O Virtual U é um jogo criado para auxiliar o seu utilizador a entender o funcionamento de uma universidade, envolvendo a gestão de recursos humanos e várias formas de tomada de decisões administrativas e académicas, visando a melhoria de vários

indicadores universitários. Foi desenvolvido para promover uma melhor compreensão das práticas de gestão nas escolas e universidades americanas (Virtual, 2001).

O jogo proporciona aos alunos, professores e pais a oportunidade única de assumir o cargo de presidência de uma universidade e consequentemente, atuar na tomada de decisões. São responsáveis pela criação e acompanhamento de todos os principais componentes da instituição, incluindo tudo, desde salários ao estacionamento do campus (Virtual, 2001).

Como os utilizadores se deslocam no interior do campus Virtual U, recolhem todas as informação que necessitam para tomar decisões. No entanto, como num verdadeiro colégio ou universidade, a complexidade e os possíveis efeitos de cada decisão deve ser cuidadosamente considerada (Virtual, 2001).

Os jogadores do Virtual U podem selecionar um tipo de instituição e procurar uma melhoria contínua através da definição, acompanhamento e modificação de várias políticas e parâmetros institucionais. Os jogadores são desafiados a gerir e melhorar a sua instituição de ensino superior através de técnicas como a movimentação de recursos, políticas de inscrição e políticas de promoção do corpo docente, entre outros. Podem também ver os resultados das suas decisões em tempo "real" (Virtual, 2001).

Tomando por base os conceitos aprendidos com o projeto Virtual U, os participantes podem, na prática, auxiliar líderes, estudantes, professores e público em geral, a desenvolverem uma melhor compreensão dos desafios da educação, na era da globalização, com restrições fiscais e de mudança tecnológica (Virtual, 2001).



Figura 6: Virtual U Game

2.4.3.2 Hazmat Hotzone

Hazmat Hotzone é um jogo *multiplayer* em rede que pretende simular e treinar bombeiros para emergências químicas e materiais perigosos. Foi projetado para dar o máximo de controlo ao instrutor e flexibilidade sobre o cenário. Para os estagiários bombeiros, o principal objetivo da simulação é a comunicação, observação e tomada de decisões críticas (Hazmat, 2005).

O programa começa com um instrutor, que por sua vez, cria o cenário de risco. No cenário criado é possível observar-se determinados fatores como a localização do risco, os seus efeitos, as condições meteorológicas e a colocação e os sintomas das vítimas envolvidas (Hazmat, 2005). Uma vez criado o cenário pelo professor, os alunos que estão nos seus próprios computadores em qualquer lugar entram no cenário. Um aluno assume o papel de comandante de incidentes e cria uma zona de descontaminação. Os outros alunos comunicam através de rádio e respondem às situações em conformidade (Hazmat, 2005). O instrutor tem a possibilidade de interromper o jogo ou desencadear ações inesperadas e eventos secundários a qualquer momento, pode até incapacitar um bombeiro que tenha tomado uma ação insegura (Hazmat, 2005).

Quando a despectiva etapa de um cenário estiver concluída, o instrutor pode conduzir uma discussão com exemplos concretos de ações que foram ou não eficazes. O cenário pode ser repetido para testar as lições aprendidas (Hazmat, 2005).



Figura 7: Hazmat Hotzone Game

2.4.3.3 Starbank

Starbank é um SG concebido para o BNP PARIBAS, que visa a formação de futuros funcionários. É um jogo de estratégia e de gestão totalmente interativo com uma jogabilidade envolvente e um cenário pedagógico inovador. O jogo foi desenvolvido em torno de um mecanismo financeiro complexo em conjunto com o BNP Paribas. Há missões no jogo destinadas a introduzir o jogador à estrutura do Grupo BNP Paribas através da interação e interdependência transmitindo o conhecimento dos serviços do Grupo e atividades por meio de jogo (Franklin, 2009).

O objetivo do jogador é formar o banco do futuro (2505) num planeta distante, progredindo através de 5 níveis. Para concluir com êxito estas missões, o jogador terá de investir e desenvolver um conjunto de estruturas bancárias, atividades e serviços enfrentando ao mesmo tempo eventos imprevisíveis do mercado. Para ajudar o jogador a tomar decisões de ação, existe um painel de controlo onde pode ser visualizado o seu fluxo de caixa, a rentabilidade dos seus investimentos, os riscos envolvidos com a sua evolução, variações do mercado, tudo em tempo "real" (Franklin, 2009).

Como o jogador aprende com os seus acertos e erros, absorve indiretamente a lógica das estruturas e valores do Grupo. A sua imersão no jogo vai reforçando o seu conhecimento teórico do sistema bancário (Franklin, 2009).



Figura 8: Starbank, SG for BNP Paribas

2.4.4 Serious Game design

2.4.4.1 Educational design para Serious Games

Lev Vygostky (1987) fala em aprendizagem por aproximação sucessiva, isto é, o ensino eficaz não é o que espera o desenvolvimento cognitivo completo mas aquele que se antecipa, impulsiona-o. Esta reformulação está presente na conceção dos Serious Games na medida em que estes permitem aos jogadores começarem a agir antes mesmo de estarem totalmente competentes para a tarefa. Os SG permitem que os aprendizes explorem ambientes, processos ou objetos através da interação e da imersão, ou seja, dentro do próprio ambiente de estudo. Dessa forma, eles experimentam o conhecimento de forma interativa e aprendem um assunto a partir da imersão no próprio contexto desse assunto (Vygotsky, 1987).

A fundamentação teórica do *design* educacional baseia-se nas teorias de aprendizagem construtivistas, sendo cultural e etnograficamente orientada para brincadeiras e jogos além de possuir uma abordagem semiótica da comunicação e da multimodalidade.

Vieira e Nöremberg (2006), afirmam que os SG contribuem de forma efetiva na aprendizagem e integração de conteúdos. Trata-se portanto de uma atividade educacional, em que o jogo vai ter o mesmo fundamento e articulação com o conteúdo. Esta vertente de metodologia educacional procura preencher uma necessidade. O mercado que consome SG tem necessidades, que são personalizadas e recorrem a conteúdos específicos orientados a um público-alvo ou instituição. O desafio no desenvolvimento para o mercado passa pelo cumprimento de prazos. Pode ser superado pelo facto de existir uma organização tecnológica que faça uso das ferramentas certas, e pela existência de uma estrutura projetual bem desenvolvida. Os pilares a ter em conta estão ligados a uma metodologia fundamentada e a uma Framework própria, que se adaptam ao desenvolvimento de um SG. Com este foco de interesse, enunciam a *Gestum* que desenvolveu a EBT - *Entertainment Based Training*). O seu objetivo principal é proporcionar, através da interatividade e do entretenimento, um treino lúdico e participativo, levando à maior absorção e retenção das informações, construção ativa de conhecimento e estímulo de trabalho em equipa. Para ocorrer este processo cognitivo é necessário ter por base estudos relativos à forma como as pessoas retêm a informação. A Universidade John Hopkins, defende que a assimilação de informação e consequente geração de conhecimento é alcançada por uma pessoa quando a mesma faz parte do processo, isto é, através da experimentação, ou agindo num interface. A aprendizagem tem de estar intrinsecamente ligada à componente educacional, e o jogo aplicado neste contexto, também tem de ter a sua presença. O foco mais marcante na área de ação destina-se ao núcleo formativo. Procura-se construir uma estrutura de conhecimento sobre um determinado assunto. A metodologia educacional tem de ser inquestionável (Vieira & Nöremberg, 2006).

Segundo os autores, a importância da metodologia educacional no projeto surge porque um jogo é um espaço dinâmico onde a abordagem pedagógica pode tornar-se bem evidente. No entanto, a utilização da abordagem incorreta ao público ou ao propósito, ou mesmo a mistura de abordagens que não são complementares, pode comprometer a sua efetividade (Vieira & Nöremberg, 2006).

A conceção de um SG pode ser pensada com base em algumas abordagens: utilizar-se-á uma abordagem behaviorista e dar-se-á uma recompensa a cada ação correta do jogador? Ou seguir-se-á a linha humanista que permite a reflexão sobre o resultado da ação para determinar se foi correta? O jogo será construtivista, partindo do conhecimento que a pessoa já tem? Qualquer uma das questões anteriores tem como aspeto primordial: a forma como conteúdo se relaciona com o utilizador, o jogador neste caso, e de que forma o afeta. Estas são decisões importantes para um jogo que deve ser utilizado para treino (Games for Training) (Vieira & Nöremberg, 2006).

No *design* educacional de SG, a aprendizagem informal é um elemento essencial a ser integrado. O jogo deve ser fornecido como fator motivador para aprender. Neste caso é necessário criar componentes emocionais e estimuladoras - "*diversão*" e "*entretenimento*" - no jogador. Desta forma é uma mais-valia a sua integração numa plataforma que seja dinâmica e interativa. Os jogos geralmente são plataformas de entretenimento, mas se é possível combinar fatores pedagógicos e didáticos numa história envolvendo elementos como diversão e interatividade o processo de ensino/aprendizagem torna-se muito mais simplificado (Ritterfeld, Shen, Wang, Nocera, & Wong, 2007; Sørensen & Meyer, 2007). É com base nesta linha de raciocínio que a idealização de SG deve basear-se e seguir também o modelo conceptual sugerida por Yusoff, Crowder, Gilbert e Wills (2009), no qual se encontra a combinação coerente e relacional do *design* educacional, do ensino historial, da aprendizagem formal e informal e dos conteúdos. Nesse modelo deve-se ter em conta determinadas características como: capacidade, conteúdos, resultados da aprendizagem, atributos do jogo, reflexão do género de jogo entre outros. Este modelo de apoio proporciona tanto aos investigadores como aos criadores de SG, a correta aplicabilidade no mercado (Yusoff, Crowder, Gilbert, & Wills, 2009).

Clark (2006) apud. Marins et al. (2006), enumera os seguintes aspetos pedagógicos observados na conceção de Serious Games (Marins et al., 2006):

- Metas e submetas;
- Aprendizagem através de erros
- Reforço
- Feedback
- Colaboração, na medida em que estes jogos podem ser jogados por vários jogadores
- Aprendizagem centrada no aprendiz
- Aprendizagem por aproximação sucessiva

2.4.4.2 Game design para Serious Games

Game *design* é caracterizado pelo processo de conceção do conteúdo e regras de um jogo na fase de pré-produção e do *design* do *gameplay*, ambiente, e narrativa. De forma semelhante, é visto por Dennis Sasse (2008), que identifica a presença de quatro aspetos importantes: narrativa, estimulação, nível de desafio e mecânica de jogo (Sasse, 2008). Já na ótica de Crawford (1982), game *design* é um processo artístico, mas também é um processo técnico. O termo também é usado para descrever tanto o *design* inerente de um jogo bem como a documentação que descreve um tal desígnio (Crawford, 1982). Game *design* exige competência artística e técnica, bem como habilidades de escrita (Rollings & Adams, 2003).

Salen e Zimmerman (2005) realçam que o game *design* deve ser interativo. A diversão e excitação de jogar não podem ser calculados de uma forma abstrata: estes devem ser experienciados ou vividos (Salen & Zimmerman, 2004). Também é importante que uma equipa se conjugue bem, para que o produto final seja o mais agradável possível para o utilizador final e este tenha uma experiência de jogo estimulante, já que é esse um dos objetivos dos videojogos.

Na ótica de Vieira e Nöremberg (2006), a conceção de SG está intrinsecamente associada a duas componentes. Uma ligada à simulação e outra à jogabilidade. Ambas são antagónicas e fazer um uso a meio termo das mesmas pode não ser viável, é importante avaliar qual das duas é mais adequada ao caso (Vieira & Nöremberg, 2006).

De acordo com os mesmos autores, na simulação é feita uma reprodução fiel da realidade, contextualizando um assunto e possibilitando a exploração de situações reais, num ambiente próximo ao que a pessoa se encontra (por exemplo, o desempenho de uma função). Acaba por favorecer a geração de conhecimento a nível tático, pessoal e subjetivo (pois provém da experiência prática). Tem como ponto forte o facto de permitir que se aplique na prática o que se aprendeu. Isto faz com que o utilizador tenha adquirido conteúdos de antemão. O exemplo mais comum de um tipo de simulador, é o simulador de voo, pois pouco se faz se não existir uma instrução anterior que permita operar. O simulador é habitualmente utilizado no final de um processo, onde se pretende avaliar o que foi aprendido numa fase anterior, ou por outro lado é utilizado no início como forma de consciencializar para a necessidade da aprendizagem por parte do utilizador (Vieira & Nöremberg, 2006).

Quanto à jogabilidade, estamos perante interfaces mais intuitivos, que não estão focados em reproduzir a realidade e que se aproximam dos jogos, isto no sentido tradicional. Existe um maior grau de liberdade para recorrer à utilização de metáforas. O conteúdo a ser aprendido pode ser transmitido dentro de um jogo, não havendo restrições quanto a interromper a ação em tempo real ou utilizar recursos de fantasia para a explicação de conceitos (Vieira & Nöremberg, 2006).

Ambos os casos, tanto a nível de simulação como de jogabilidade, podem ser utilizados com sucesso desde que a componente educacional tenha sido levada em conta (Vieira & Nöremberg, 2006).

Segundo Vieira e Nöremberg (2006), para se conceber um SG na totalidade é fundamental a existência de uma equipa de trabalho para que se alcancem todos os objetivos. O ideal prende-se a um espaço de tempo mais curto sem perder qualidade. O desenvolvimento de um SG não é exatamente igual ao desenvolvimento de um jogo em geral, pois possui uma natureza instruccional e há uma necessidade de atender a objetivos específicos da aprendizagem. Daí a necessidade de ter por base uma Framework. Existem algumas condições que se podem associar à Framework. É o caso do reaproveitamento de tecnologia, de uma fácil auditoria e legibilidade e ferramentas específicas que são utilizadas no desenvolvimento (Vieira & Nöremberg, 2006).

- **Reaproveitamento de Tecnologia** - consiste no software e hardware utilizado e de que forma pode ser aplicado ao jogo em desenvolvimento (por exemplo, o recurso ao flash como software). Ao ter um conhecimento prévio da tecnologia é possível minimizar o tempo de execução do projeto.
- **Auditoria e legibilidade** - é a capacidade de um sistema ser entendido por alguém que não pertença ao grupo das pessoas que o escreveram e desenvolveram. Este fator é extremamente importante, pois está relacionado com um sistema complexo, que pode tornar-se difícil de compreender, inclusivamente pelo criador.
- **Ferramentas específicas de desenvolvimento** - uma vez que na programação se dá uma orientação a objetos é necessário conhecer a complexidade de um software. O jogo é um sistema complexo e enquanto alguns sistemas aumentam o seu grau de complexidade, o jogo já é concebido com esse grau associado e daí a importância da seleção dos recursos que estão a ser utilizados.

De acordo com os mesmo autores, se existir um padrão de projeto já consolidado na comunidade de desenvolvimento, ocorre uma maior facilidade no desenvolvimento e modelação dos aspetos relacionados com um sistema, neste caso o SG. Conhecendo esses aspetos identificam-se marcas que facilitam a implementação e compreensão das partes constituintes de um sistema. Todo este processo pode ser facilitado se houver conhecimento do assunto por parte da equipa e consequentemente, menos tempo demorará a inicialização e produção de um projeto. Esta afirmação representa um importante fator para a orientação projetual (Vieira & Nöremberg, 2006).

Continuando o raciocínio de Vieira e Nöremberg (2006), podem-se enumerar cada uma das etapas que compõem um projeto de SG. Elas estão ilustradas no diagrama da Figura 2 (Vieira & Nöremberg, 2006).

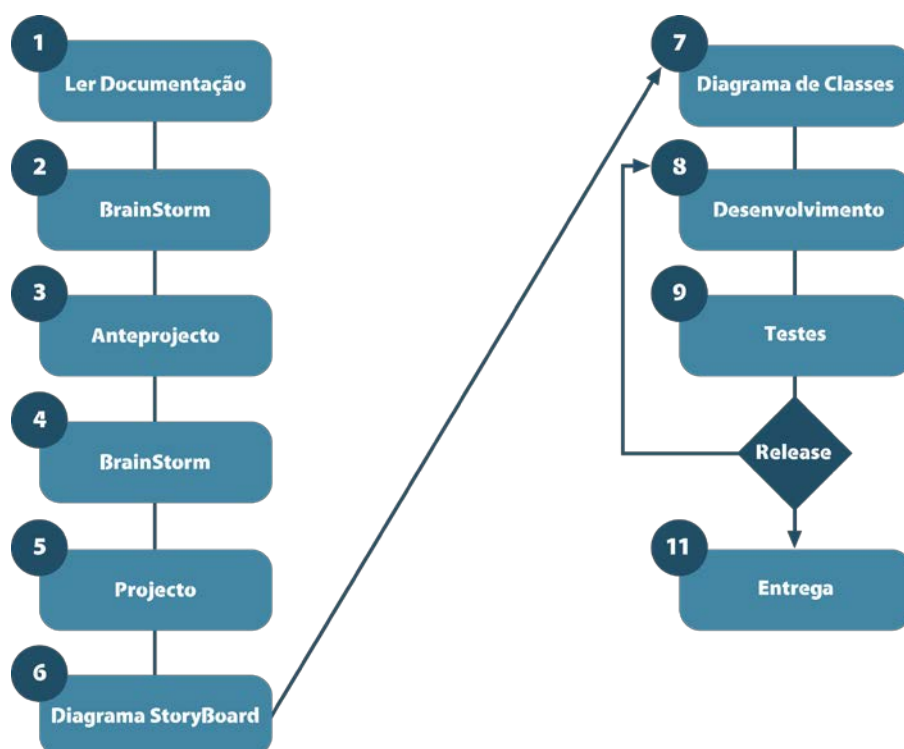


Figura 9: Etapas que compõem um projeto de SG [adaptado de(Vieira & Nöremberg, 2006)]

Para desenvolver um projeto associado a um SG é de grande importância um estudo aprofundado acerca dos conteúdos que vão ser abordados. Inicialmente é essencial ler e analisar os conteúdos facultados ou criados. São retidas ideias nucleares e procede-se a um Brainstorming. Esta fase é um importante ponto para o desenvolvimento projetual porque se define (Vieira & Nöremberg, 2006):

- A orientação para simulador ou jogo;
- O ambiente e metáfora utilizada (se houver);
- A jogabilidade no geral;
- Os objetivos do jogador em relação ao conteúdo;
- A forma de interação com o conteúdo;
- Os indicadores de avaliação que permitem calcular o desempenho do jogador relativamente ao conteúdo;
- A pontuação e evolução do jogador no jogo e de que forma será moderada a dificuldade.

Estas decisões levam à delineação do jogo. Passa-se a uma fase de anteprojecto, em que no caso de existir um cliente é feita uma avaliação pelo mesmo do material que já está pronto para desenvolvimento. É feito o alinhamento do produto consoante as suas necessidades e são desenvolvidos requisitos. Após esta definição volta-se novamente ao processo de Brainstorming para fechar conteúdos e passar ao projeto em si. Existe então uma fase de planeamento com base em diagrama (Vieira & Nöremberg, 2006).

O *storyboard* passa pela descrição detalhada dos requisitos levantados anteriormente (associada aos mecanismos de jogo, diversas fases e zonas em que são disponibilizados os conteúdos, forma como decorre a ação e quais os caminhos possíveis ao existir interação com o jogador), permitindo a visualização da interação do utilizador e determinar as decisões a tomar em relação ao jogo (Vieira & Nöremberg, 2006).

Também é importante fazer uma análise a nível de classes. Isto prende-se com a questão do reaproveitamento de objetos construídos em jogos até à data, tendo em conta os processos utilizados (reduzindo o tempo de desenvolvimento). Este processo leva ao desenvolvimento do jogo em termos físicos, tendo sempre associadas fases de testes (o desenvolvimento do protótipo é executado antes de ser entregue ao cliente, sendo testado por terceiros) e realiza-se sempre que houver necessidade de reformular alguma parte. Assim é possível fazer uma análise de comportamento perante o interface e os resultados obtidos podem levar a alterações necessárias. Só após esta fase é disponibilizado um protótipo para avaliação a ser efetuada pelo cliente (Vieira & Nöremberg, 2006).

A cada ciclo de desenvolvimento um protótipo é montado e antes de ser entregue ao cliente direto, este é submetido à testes com o utilizador final (público alvo do SG. É feito uma análise de comportamento perante a interface e através dos resultados alterações são iniciadas. Só então o protótipo é disponibilizado ao cliente para um alinhamento do produto (Vieira & Nöremberg, 2006).

O projeto é uma etapa fundamental para configurar os requisitos necessários, garantindo a qualidade necessária para alcançar as expectativas (Vieira & Nöremberg, 2006).

2.4.4.3 Mecânica de jogo

Björk, Lundgren e Holopainen (2005), constataram, através do estudo a várias comunidades de jogos digitais, que a sua generalidade usava conceito de mecânica ou mecanismos de jogo. Segundo os mesmos, *game mechanics is a "part of a game's rule system that covers one general or specific aspect of the game"* (Björk, Lundgren, & Holopainen, 2005).

Na perspetiva de Anne Derryberry (2007), mecânica de jogo são todas as funções específicas de um jogo, que definem comportamentos físicos, mediante um comando. Por exemplo a função "*ataque*" acionada por um comando, pode correspondente a uma sequência de comportamentos. Pode significar dirigir-se ao adversário, em seguida derruba-lo, desvia-lo, e assim por diante. A mecânica do jogo possui um conjunto regras que determinam as possibilidades e constrangimentos que influenciam diretamente as ações e comportamentos dos jogadores (Derryberry, 2007).

Distanciando-se um pouco da perspetiva dos autores anteriores, Sicart (2008) afirma que "*Game mechanics are methods invoked by agents, designed for interaction with the game state*" (Sicart, 2008). Segundo Sicart (2008) a melhor forma de compreensão

de mecânicas como métodos é formaliza-las como verbos, com outros elementos sintáticos/estruturais, tais como regras, tendo influência sobre a forma de atuação destes verbos no videojogo. Por exemplo, em *Shadow of the Colossus*, encontra-se as seguintes mecânicas: escalar, montar (o cavalo), esfaquear, pular, atirar (setas), apitar, agarrar, correr (e variações, como nadar ou mergulhar). No caso de *Gears of War* seria: proteger, atirar, recarregar, mandar (granada), olhar (num ponto de interesse), usar, dar ordens, mudar de arma. Todos estes verbos são métodos de atividade dentro do mundo do jogo, ações que o jogador pode assumir dentro do espaço possível criado pelas regras (Sicart, 2008).

Nesta temática existem uma pequena divergência quanto à diferença entre a *game mechanics* e o *gameplay*. Para alguns autores, o *gameplay* não é nada mais do que um conjunto de *game mechanics*. Para outros, *gameplay*, especialmente quando relacionado com termo de "*gameplay básico*", refere-se à essência dos *game mechanics* que determinam as características gerais do jogo em si. Na ótica de Federoff (2002) o *gameplay* não é nada mais que um processo através do qual o jogador realiza o seu objetivo. Refere-se aos desafios e problemas que um jogador precisa de superar para vencer o jogo (Federoff, 2002). Para o mesmo autor, mecânica de jogo remete ao conceito da física do mundo de um jogo. Ou seja, quais habilidades das personagens, a dinâmica de um determinado elemento ou objeto do jogo. Estes são desenvolvidos através de uma combinação de animação e programação (Federoff, 2002).

2.4.4.4 Game experience

Na perspetiva de Nacke et al. (2009) a jogabilidade (*playability*) é o processo de avaliação direcionado para jogos, enquanto que a experiência do jogador (*player experience*) é direcionada para os jogadores. Mais concretamente, os métodos de jogabilidade avaliam os jogos com o objetivo de melhorar o *design*, enquanto que os métodos de experiência de jogador avaliam os jogadores para melhorar os jogos. Os mesmos autores, criaram um esquema que mostra que essa separação de conceitos, é importante no processo de *design* de jogos, principalmente dentro de uma equipa de investigação de utilizadores para decidir quais os métodos para implementar e em que fase do processo (Nacke et al., 2009).

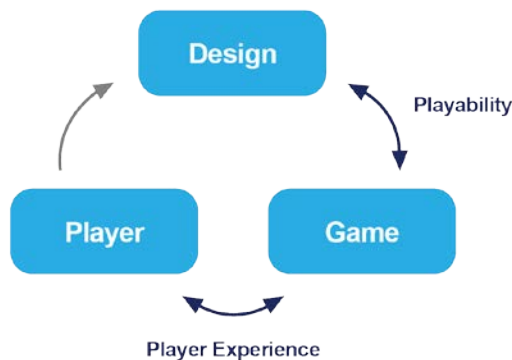


Figura 10: Interface entre jogador, jogo e design [adaptado de (Nacke et al., 2009)]

As interfaces entre o jogador, jogo e *designer* de jogos mostram que a jogabilidade é direcionada para avaliação de *design* de jogos, onde a experiência do jogador tem que ser analisada no processo de interação jogador-jogo (Nacke et al., 2009).

A jogabilidade pode ser definida como um conjunto de propriedades que descrevem a experiência do jogador usando um sistema de jogo específico, cujo principal objetivo é proporcionar diversão e entretenimento, quando o jogador joga sozinho ou acompanhado (Sánchez, Zea, & Gutiérrez, 2009).

Pimenta (2004), afirma que os meios técnicos potencializam a construção de processos de significação cada vez mais sofisticados através da articulação de códigos verbais, visuais, auditivos ou gestuais (Pimenta, 2004). Neste contexto, Carlos Silva (2008) evidencia a necessidade de investigar os impactos do uso da tecnologia multimídia nos jogos, pois auxilia na aproximação de experiências que levam a mudanças significativas na forma como as pessoas compreendem e interagem com temas e desafios propostos (C. Silva, 2008).

Janet Murray (2003), relaciona a imersão, a agência e a transformação como princípios da estética digital, permitindo perceber que se pode executar em ambiente digital algo fascinante que estimule a participação do indivíduo, para além de que o “*mundo carne-e-osso*” é capaz de oferecer. Os princípios estéticos de Murray (2003) podem ser encontrados nos videojogos, servindo para ampliar a nossa experiência. A imersão está relacionada com a sensação de preenchimento de espaços exteriores ao corpo e ocupam uma área que o corpo físico não se dá conta devido à sua composição e limitações da estrutura biológica. As experiências podem ser tão intensas, que apenas falta entrar nas histórias, dada a sensibilidade da máquina humana em captar esses múltiplos estímulos sensoriais. Fala-se de agência que através dos videojogos faz com que não se assista apenas, mas que se possa ser representado de forma controlada dentro de realidades simuladas (Murray, 2003).

Para Johan Huizinga (1996), todos os jogos, em qualquer momento, têm a capacidade de absorver o jogador. As tecnologias atuais permitem abordar a diferença entre espaço e tempo entre o jogo e o que se passa fora deste (Huizinga, 2007).

Quanto maior for a interatividade, mais profunda será a experiência do jogador e como resposta existirá uma imersão expressada na concentração, atenção e compreensão da informação (Santaella, 2003). O jogo com o surgir de plataformas digitais, permite a expansão das narrativas interativas. É preciso articular a magia e o prazer de jogar com o tratamento de conteúdo, para que o jogador viaje e descubra uma nova história que está a ser contada e construída. A tecnologia digital permite a apropriação de estruturas de jogos definidas por Huizinga (1996), que estimulam o surgir de novas formas de representação e expressão. É possível identificar e explorar diversas experiências através dos jogos, seja pelo preenchimento de sentidos, de ser possível agir e produzir modificações na sequência da história ou pela combinação de informação (Huizinga, 2007).

2.4.4.5 Estratégia de interoperabilidade

A Interoperabilidade visa ajudar os desenvolvedores a definir o nível ótimo de interconexão e estabelecer um caminho para alcançá-la. Para isso, é necessário o desenvolvimento de uma nova estratégia para analisar a forma como os sistemas complexos, componentes, aplicações, etc, são ligados - ou, por vezes, inexplicavelmente, ainda separados. Com base nestas premissas, a pesquisa da GALA - Technical Committee 2.5 Interoperability and Semantics³ - centrou-se no desenvolvimento de uma Multidimensional Interoperability Framework (SG-MIF), que facilita a compreensão e a adoção da interoperabilidade de SG através da integração das suas três principais dimensões: os componentes incluídos no SG, como por exemplo os objetos gráficos, mecânica de jogo e jogabilidade; o ecossistema onde o jogo SG será implementado, que inclui o desenvolvimento de plataformas, linguagens de programação, comunicação LMS; e fatores externos que vão além dos aspetos técnicos fundamentais de um SG, como avaliação, classificação e aplicabilidade (Stănescu, Ștefan, Kravcik, Lim, & Bidarra, 2012).

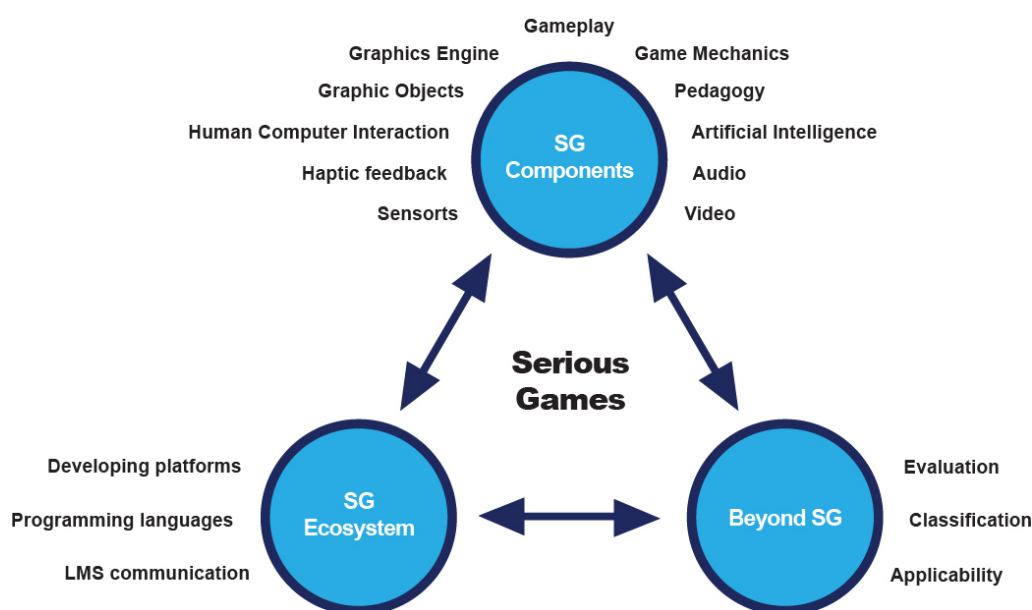


Figura 11: Serious Games Multidimensional Interoperability Framework (SG-MIF) [adaptado de (Stănescu et al., 2012)]

2.5 Avaliação de Serious Games

Nos últimos anos têm-se verificado escassos desenvolvimentos a nível de modelos que auxiliem as avaliações destes recursos educacionais (Freitas & Oliver, 2006; Kirriemuir & Mcfarlane, 2004). A inexistência de um modelo que auxilie a avaliação de

³ <http://www.galanoe.eu/index.php>

SG faz com que existam poucos dados para comprovar ou não os benefícios desses artefactos (Freitas & Oliver, 2006).

A avaliação de SG é uma atividade reconhecida como essencial, pois é preciso avaliar se é cumprido aquilo que foi planeado para eles (Montilva et al., 2002; Padrón et al., 2007). Isto é fundamental porque mesmo os *designers* instrucionais experientes não desenvolvem materiais perfeitos e na prática podem não funcionar da maneira que foram planeados (Morrison, Ross, & Kemp, 2003; Romiszowski, 2004). Padrón, Díaz, e Aedo (2007) ressaltam que a avaliação subsidia os desenvolvedores com informações sobre a utilidade do material. Mas apesar de sua importância, a avaliação é negligenciada na criação de muitos materiais didáticos (Padrón et al., 2007). Isto é preocupante porque o pouco uso de avaliação no projeto de SG pode fazer com que não se perceba os problemas, dando uma falsa impressão de sucesso (Romiszowski, 2004).

Desta forma será feita uma associação relativa às questões de avaliação tradicionalmente ligadas aos jogos digitais.

2.5.1 HCI e usabilidade

No contexto da Interação Homem - Computador (HCI - Human-computer interaction) surgiu o conceito de usabilidade, onde a principal preocupação é avaliar, retificar ou sugerir melhores formas de interação, de forma a que um sistema cumpra os objetivos para o qual foi projetado/construído, tornando assim a sua utilização mais acessível a qualquer tipo de utilizador. Desta forma, a principal finalidade é facilitar a vida dos utilizadores na utilização e percepção dos recursos disponíveis pelos sistemas. Existem fatores, como a faixa etária, os níveis de conhecimento do utilizador, os tipos de aplicações, entre outros, que podem influenciar a interação entre o homem e o computador na qualidade da interface. Assim sendo, deve-se ter em conta fatores humanos e ergonómicos (Nielsen, 1993).

De acordo com Dix et al (1998) a avaliação em HCI, possui três objetivos principais (Dix, Finlay, Abowd, & Beale, 1998):

- **Avaliar a extensão da funcionalidade do sistema** - esta deve ser capaz de atender as necessidades do utilizador, assim como as suas expectativas;
- **Avaliar os efeitos da interface no utilizador** - esta está relacionada com a facilidade de uso do sistema e com a capacidade de aprendizagem, bem como a atitude do utilizador perante o sistema;
- **Identificar eventuais problemas específicos com o sistema** - identificar problemas de um sistema que, no seu contexto de uso, causou erros inesperados, tanto em termos de funcionalidade como de *design*.

Muitos autores classificam os métodos de testes de usabilidade de diferentes formas. Dix et al (1998) defende uma divisão hierárquica, enquanto que Ben Shneiderman (1998) apresenta uma visão mais linear sobre o assunto. Contudo, apesar desta

diferença, tanto Dix et al como Shneiderman discutem técnicas e métodos idênticos (Dix et al., 1998; Shneiderman, 1998).

Conforme a Internacional Standard Organization (ISO/IEC) podemos descrever a usabilidade como (ISO, 2009):

- **1. ISO 9126** - *“A usabilidade refere-se à capacidade de um software de ser compreendido, aprendido, utilizado e ser atrativo para o utilizador, em condições específicas de utilização”;*
- **2. ISO 9241-11** - *“a medida em que um produto pode ser usado por utilizadores específicos para atingir objetivos com eficácia, eficiência e satisfação num contexto de uso específico”.*

De acordo com Jakob Nielsen⁴ (1993), a usabilidade mede a qualidade da experiência do utilizador quando interage com o sistema. Algumas características de usabilidade que devem estar presentes num sistema são (Nielsen, 1993):

- **Intuitividade** - consiste na facilidade de uso apresentada pelo sistema, permitindo o desenvolvimento de um trabalho de forma satisfatória, mesmo sendo realizado por um utilizador sem experiência;
- **Utilização eficiente** - consiste na capacidade do sistema em ser eficiente no seu desempenho, apresentando um alto nível de produtividade. Está relacionado com a rapidez de execução de tarefas.
- **Facilidade de memorização** - consiste na capacidade do sistema em apresentar facilidade de memorização, permitindo a sua utilização por utilizadores ocasionais depois de um intervalo de tempo relativamente longo;
- **Minimização de erros** - a quantidade de erros apresentados pelo sistema deve ser o mínimo possível, além disso, eles devem apresentar soluções simples e rápidas mesmo para utilizadores inexperientes. Não podem ocorrer erros graves ou sem solução;
- **Satisfação subjetiva** - consiste na capacidade do sistema em agradar aos utilizadores, permitindo uma interação agradável. É o grau de satisfação do utilizador no uso do sistema.

Autores como Rubin e Chisnell (2008) argumentam uma abordagem similar no conceito de usabilidade. O modelo destes autores é composto por seis atributos (Rubin e Chisnell, 2008 apud. (S. Almeida, 2009)): utilidade, eficiência, eficácia, capacidade de aprendizagem, satisfação e acessibilidade.

- **Utilidade** - descreve a medida em que um produto permite ao utilizador completar os seus objetivos com precisão;
- **Eficiência** - à semelhança do que foi mencionado acima, esta é medida pela rapidez com que um utilizador pode completar a sua meta com precisão;

⁴ Jakob Nielsen é um famoso consultor de usabilidade com doutoramento em Interação Humano-Computador da Technical University of Denmark

- **Eficácia** - refere-se ao grau de realização do produto tal como o utilizador espera que aconteça;
- **Capacidade de aprendizagem** - está relacionada com a eficácia e refere-se à capacidade do utilizador para usar, com um certo grau de competência, um produto após um determinado período de tempo;
- **Satisfação** - assim como nas definições anteriores, refere-se às opiniões pessoais do utilizador pelo produto;
- **Acessibilidade** - este atributo está relacionado com a usabilidade. Contudo, o acesso concentra-se na forma que um produto é feito e utilizável por utilizadores com deficiência. A pergunta que se segue, no entanto é: o que faz um produto mais usável?

Continuando o raciocínio de Rubin e Chisnell, compreender o que faz com que um produto possa ser menos útil é um passo importante para saber como fazer um produto mais funcional. Os autores apresentam três ideias para fazer com que os produtos sejam mais utilizáveis (Rubin & Chisnell, 2008 apud. (S. Almeida, 2009)) um enfoque nos estudos sobre utilizadores e as suas tarefas, avaliar e medir a utilização do produto, e finalmente, *design* de interação. No estabelecimento do primeiro contato entre os utilizadores finais e a equipa de *design* do produto, ao longo do desenvolvimento do produto, é importante identificar os principais utilizadores do produto, mas também é importante estabelecer uma conexão entre as duas partes que vai resultar no desenvolvimento de um produto que responde, de forma mais precisa, às necessidades de um utilizador. O segundo contato serve para avaliar e medir o produto, ambas as análises devem ser feitas constantemente ao longo do ciclo de desenvolvimento com ênfase na facilidade de aprendizagem, bem como a facilidade de usar o produto. Finalmente, no último, o *design* de interação e de teste deve ser um processo que acompanha o ciclo de desenvolvimento do produto e não apenas nos momentos finais. Como os autores argumentam, o verdadeiro *design* de interação permite "*moldar o produto*" através de um processo de conceção, teste, re-desenho e re-teste de atividades. Estes três pontos são uma pequena parte de uma visão global - *design* centrado no utilizador (UCD - *User Centered Design*) - um conceito introduzido inicialmente por Donald Norman em *Design of Everyday Things* (Norman, 1998), que incidiu no projeto de produtos baseados nas necessidades dos utilizadores e com menos preocupação com a estética do produto. Rubin e Chisnell definem UCD, representando as técnicas, processos, métodos e procedimentos para a conceção de produtos e sistemas usáveis, assim como também é importante a filosofia que coloca o utilizador no centro do processo (Rubin & Chisnell, 2008 apud. (S. Almeida, 2009))

O estudo de Dix et al. (1998, pp. 406-407) incide sobre HCI, afirmando que a avaliação tem três objetivos principais: (i) avaliar a extensão da funcionalidade do sistema, (ii) avaliar os efeitos da interface no utilizador; e (iii) identificar eventuais problemas específicos com o sistema. No que diz respeito à funcionalidade do sistema, esta deve ser capaz de atender as necessidades do utilizador, assim como as suas expectativas. A avaliação de um sistema em termos de interface significa que o impacto do *design* do sistema no utilizador deve ser avaliado, ou seja, a facilidade do sistema de uso e a

capacidade de aprendizagem, bem como a atitude do utilizador perante o sistema. Por ultimo, identificar problemas específicos com o sistema remete a identificação de problemas com um sistema que, no seu contexto de uso, causou erros inesperados, tanto em termos de funcionalidade como de *design*.

Muitos autores dividem e classificam os métodos de testes de usabilidade de diferentes formas. Dix et al. (1998, pp. 405-435) apresentam uma divisão hierárquica enquanto que Ben Shneiderman (1998, pp. 124-151) apresenta uma visão mais linear sobre o assunto. Apesar desta diferença, tanto Dix et al. Shneiderman, discutem técnicas e métodos idênticos (Dix et al., 1998; Shneiderman, 1998).

Dix et al. apresenta dois estilos de avaliação (Dix et al., 1998, pp. 407-408):

- **Estudos laboratoriais** - os estudos de laboratório, como o nome sugere, são os estudos realizados em laboratório. Os laboratórios podem ser equipados com tecnologia e em condições que os tornam em ambientes mais favoráveis. No entanto, a falta de contexto, como os autores definem, pode inibir, para alguns utilizadores, de uma avaliação mais natural. Contudo, o uso de um estudo de laboratório, em alguns casos é a única opção.
- **Estudos de campo** - os estudos de campo levam o avaliador para o ambiente natural do utilizador, um lugar onde este se sente mais confortável. Ainda assim, a observação de campo apresenta muitas distrações possíveis que, por um lado, pode beneficiar a avaliação, mas por outro lado, também pode pô-la em causa.

Dix et al. (1998, pp. 408-415) separa a avaliação de *design* da avaliação de implementação. O *cognitive walkthrough* e a avaliação heurística são dois métodos importantes de avaliação de *design* de um produto. A base principal do método *cognitive walkthrough*, tal como sugerido por Dix et al. (1998), é verificar como um sistema é fácil de aprender. Neste método um avaliador apresenta uma lista de passos que o avaliando deve seguir para completar uma determinada tarefa. O segundo método (avaliação heurística) centra-se no seguimento de uma lista de regras que orientam uma decisão de projeto ou que complementam uma crítica de uma decisão já tomada (Dix et al., 1998, p. 412). O conceito de avaliação heurística foi introduzido por Jakob Nielsen e Rolf Molich em 1990. Normalmente, a avaliação heurística é realizada por avaliadores diferentes que independentemente avaliam e analisam um determinado sistema à procura de potenciais problemas de usabilidade. Quanto mais avaliadores estiverem envolvidos, maior é a probabilidade de encontrar um maior número de problemas de usabilidade. Dez são o número de regras que compõem a lista de heurísticas utilizadas na avaliação heurística, tal como apresentado na seguinte tabela (Tabela 6).

Heurística	Descrição
Visibilidade do estado do sistema	O sistema deve sempre manter os utilizadores informados sobre o que está a acontecer, através de <i>feedback</i> apropriado e em tempo razoável.
Compatibilidade do sistema com o mundo real	O sistema deve falar a língua do utilizador, com palavras, frases e conceitos familiares ao este, em vez de termos orientados ao sistema. Deve seguir as convenções do mundo real, para que a informação

	apareça numa ordem lógica e natural.
Controlo e liberdade do utilizador	Os utilizadores frequentemente escolhem funções do sistema por engano e vão precisar de uma "saída de emergência" para sair do estado indesejado sem terem que passar por um extenso diálogo. Dar a possibilidade ao utilizador de voltar a trás (desfazer e refazer).
Consistência e padrões	Os utilizadores não precisam de adivinhar que diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa. O sistema deve seguir as convenções da plataforma.
Prevenção de erros	Ainda melhor do que boas mensagens de erro é um projeto cuidadoso que impede que um problema ocorra. Eliminar as condições de erro propício ou verificá-las e apresentar ao utilizador uma opção de confirmação antes de se comprometer com a ação.
Reconhecimento em vez de lembrança	Minimizar a peso de memória do utilizador, tornando os objetos, ações e opções visíveis. O utilizador não deve ter que estar a lembrar-se de informação sempre que muda de sítio. As instruções para a utilização do sistema devem estar visíveis e facilmente recuperáveis quando necessário.
Flexibilidade e eficiência de uso	Uso de aceleradores para facilitar e acelerar a interação do utilizador avançado. Deve estar preparado tanto para utilizadores experientes, como para inexperientes. Permitir aos utilizadores adaptar ações frequentes.
Estética e design minimalista	Os diálogos não devem conter informação irrelevante ou raramente necessária. Cada unidade extra de informação num diálogo pode pôr em causa as unidades relevantes de informação e diminuir a sua visibilidade.
Ajudar os utilizadores a reconhecer, diagnosticar, e corrigir erros	As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem clara e concisa (sem códigos). Devem também indicar com precisão o problema e construtivamente sugerir uma solução.
Ajuda e documentação	Mesmo que seja melhor que o sistema seja usado sem documentação, pode ser necessário fornecer ajuda e documentação. Toda a informação deve ser fácil de pesquisar, focada nas tarefas do utilizador, lista de passos concretos a serem realizados, e não deve ser muito extensa.

Tabela 6: As dez heurísticas de Nielsen

Estes princípios são chamados de "*heurísticas*" porque estão mais na natureza das regras de ouro do que as *guidelines* de usabilidade específicas (Nielsen, 2005).

Quanto à implementação de avaliação, Dix et al. (1998, p. 415) apresenta três métodos possíveis:

- **Método empírico: avaliação experimental** - um dos métodos mais fortes para avaliar, fornece evidências empíricas para sustentar uma hipótese proposta, bem como a sua potencial utilização nos contextos mais diversos. Qualquer estudo empírico (ou experiência) segue os mesmos procedimentos: o avaliador escolhe a hipótese que deseja testar e que pode ser determinada por medição de algum atributo do comportamento de um indivíduo. Então o avaliador considera as condições experimentais, que por sua vez são influenciadas pelos valores de determinadas variáveis. Apesar desta visão simplista do método empírico, fatores como as experiências com indivíduos, variáveis escolhidas para testar e manipular, bem como as hipóteses testadas são cruciais.

- **Técnicas de observação** - Dix et al. (1998, pp. 427-431) divide este método em 4 partes: processo de “pensar em voz alta” ou “pensar alto” (*Think aloud*), a análise do protocolo, a análise automática de protocolo e *post-task walkthrough*. Pensar em voz alta é um processo utilizado para observar a interação dos utilizadores com o sistema enquanto completam uma série de tarefas, ou numa segunda instância, observar o dia-a-dia do utilizador. Enquanto os utilizadores completam as suas tarefas, estes são convidados a “*pensar alto*”, ou seja, descrever o que sentem, porque o fazem e o que estão a tentar fazer. Os resultados neste método podem ser subjetivos e seletivos, dependendo da tarefa a ser realizada. O *post-task walkthrough* consiste em reproduzir e analisar com o sujeito que fez durante a tarefa, para uma maior compreensão. O que quer dizer que em muitos casos os dados obtidos através da observação direta não são completos ou totalmente compreensíveis. Quanto aos outros dois métodos, esses não são relevantes para o estudo presente.
- **Técnicas de consulta** - também são utilizadas para a avaliação (Dix et al., 1998, pp. 431-435). Apesar de serem menos controladas pelo analista, estas técnicas podem fornecer informações úteis sobre a opinião do utilizador em relação ao produto ou sistema. Positivamente, são métodos simples e de baixo custo de avaliação. Porém, estes retornam resultados muito com alguma ambiguidade, o que pode ser difícil de compreender. Consultas técnicas são divididas em duas categorias principais: entrevistas e questionários (Dix et al., 1998, p. 432). As entrevistas são um meio eficaz de obter informações dos utilizadores relacionadas com as suas preferências, atitudes e impressões, bem como detetar os problemas que o analista não tinha previsto. Para efeito pleno, as entrevistas devem ser planeadas com antecedência para que a consistência seja mantida. Existem vários tipos de questionários, cada um com uma finalidade diferente. Estes levam menos tempo para ser concluídos, dando a possibilidade de concentração em questões mais específicas. No entanto, a elaboração de um questionário exige uma reflexão anterior sobre o tipo de informação que o analista espera obter.

Como já foi referido, Shneiderman (1998) também apresenta a sua perspetiva no que diz respeito aos métodos de avaliação de usabilidade. A sua lista é composta por testes de usabilidade em laboratórios, opiniões de especialistas (*expert reviews*), inquéritos, testes de aprovação, avaliação durante o uso ativo, experimentos orientados e controlados psicologicamente, resumo do praticante e agenda do investigador. Os 5 primeiros métodos de Ben Shneiderman são (Shneiderman, 1998):

- **Teste de usabilidade em laboratório** - como o nome indica, refere-se ao teste num ambiente de laboratório (Shneiderman, 1998, pp. 127-132). Como foi visto com Dix et al. (1998, p. 407), os testes em laboratório oferecem condições controladas e a possibilidade de obtenção de respostas mais concretas para os problemas. Os laboratórios de testes de usabilidade discutido por Shneiderman são aqueles com especialistas com conhecimentos na área de testes de usabilidade e que executam testes como o que foi discutido anteriormente (e.g. processo de *post-task walkthrough*).
- **O método de opiniões de especialistas** - apresentado por Shneiderman (1998, pp. 125-127) inclui vários métodos: a avaliação heurística à semelhança da avaliação sugerida por Dix et al. (1998), revisão de *guidelines*, a inspeção de consistência, *cognitive walkthroughs* e inspeções de usabilidade formal. De certa forma, alguns

destes métodos já foram referenciados acima, contudo, no que diz respeito à avaliação heurística de Shneiderman, existem alguns aspetos diferentes em relação à avaliação de Dix et al. (1998, pp. 412-414), como por exemplo, a composição pelas oito regras de ouro (Shneiderman, 1998, pp. 74-75).

- **O uso de inquéritos** (Shneiderman, 1998, pp. 132-135) - compara-se aos questionários de Dix et al. 's (Dix et al., 1998, pp. 432-435). Ambos procuram obter opiniões dos utilizadores sobre o uso e a funcionalidade de um sistema ou produto.
- **Testes de aprovação** - lista de pré-requisitos que um produto deve seguir, ou que um utilizador deve ser capaz de fazer. Caso isso não aconteça, o produto ou sistema deve ser revisto até que este cumpra os resultados esperados (Shneiderman, 1998, p. 135).
- **Avaliação durante o uso ativo** - refere-se à avaliação de um sistema depois de estar em uso. Shneiderman sugere algumas abordagens como a obtenção de feedback através de entrevistas e "focus groups", logging do desempenho dos utilizadores são duas de várias sugestões que Shneiderman menciona (Shneiderman, 1998, p. 145).

Quanto ao número de participantes para um teste de usabilidade, Segundo Nielsen (1989) cerca de cinco participantes presentes num estudo de usabilidade, desde que possuam as características identificadas para adaptação ao mesmo, conseguem reconhecer a maioria dos problemas do sistema (Nielsen, 1989).

Reforçando a ideia, Virzi (1990) apud. Carvalho (2001), afirma que *"for the purpose of conducting a less formal usability test, recent research as shown that four to five participants will expose 80 percent of the usability deficiencies of a product, which are most of the major problems."* (Carvalho, 2001).

Já Spyridakis (1992) apud. Carvalho (2001), afirma que *"for a true experimental design, a minimum of 10 to 12 participants per condition must be used"* (Carvalho, 2001).

Mais tarde, Nielsen e Landauer (1993), afirma que um teste de usabilidade deve contar com o contributo de quinze participantes, como é possível observar na imagem seguinte (Nielsen & Landauer, 1993):

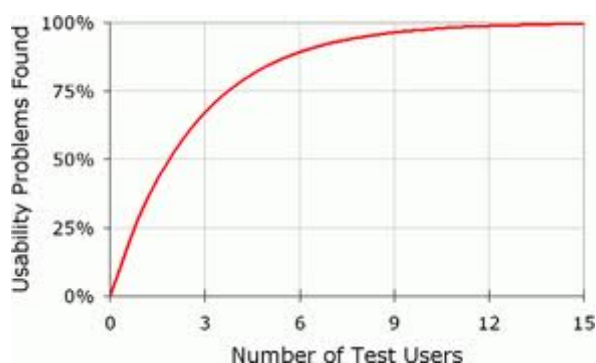


Figura 12: Número de Participantes em Teste de Usabilidade [adaptado de(Nielsen & Landauer, 1993)]

Nesta presente secção mencionaram-se alguns dos métodos de avaliação de usabilidade usados para a avaliação do produto ou sistema. O problema agora é

associar jogos digitais e usabilidade. Tradicionalmente, estes são dois conceitos com pouca correlação apesar de os jogos digitais, serem um produto e deverem ser na mesma usáveis. Contudo, na secção seguinte poder-se-á ver que a compreensão do conceito de usabilidade é uma tarefa difícil, especialmente quando associada a jogos digitais.

2.5.2 Game usability

Os jogos digitais e a usabilidade são dois conceitos que à primeira vista estão relacionados. Contudo, o estudo demonstra que estes são difíceis de se agregar. No estudo de Melissa Federoff, ela descobre que mesmo para as pessoas da área dos jogos digitais, o conceito de *game usability* é pouco usado ou mesmo desconhecido (Federoff, 2002).

Uma das primeiras tentativas de abordagem de *game usability* surgiu em 1980, por Thomas Malone (Malone, 1980 apud. (S. Almeida, 2009)). Mais recentemente, Chuck Clanton (Clanton, 1998) dividiu alguns dos principais problemas de *game usability* em três categorias: *game interface*, *game mechanics* e *gameplay*. Estes dois últimos termos já foram mencionados em secções anteriores. Quanto ao *game interface* refere-se à parte visual e motora de um jogo, por exemplo, como os controlos funcionam ou quais os instrumentos e elementos que são exibidos no ecrã. Federoff (2002) descreve *game interface* como os elementos que são realmente utilizados para controlar um videojogo: teclado, controlador, joystick ou rato. Além disso, o *game interface* é a representação visual das diversas ações que o jogador executa num jogo: movimentar-se pelo jogo, começar o jogo, sair do jogo, entre outros (Federoff, 2002).

No trabalho da autora, ela reconhece que a questão da usabilidade, tanto nos jogos digitais como noutros produtos ou sistemas, está sempre dependente do contexto em que se encontra. Como será verificado na próxima secção, Federoff foi capaz de associar as questões de usabilidade tradicionalmente ligadas a outros produtos, com os jogos digitais, desenvolvendo uma lista de heurísticas de *game design*, para avaliação de usabilidade (Federoff, 2002).

As heurísticas de Nielsen estão normalmente focadas para avaliar interfaces de produtos e *design*, no entanto, estas também podem ser úteis para a avaliação de jogos digitais. Além disso, se for considerado que um jogo usável é aquele que oferece ao utilizador entretenimento e satisfação, então as heurísticas de videojogos devem abranger aspetos de *design* que garantam essa satisfação (Federoff, 2002).

O trabalho de Melissa Federoff (2002) visa compensar a falta de métodos para avaliar a usabilidade dos jogos digitais. Outros autores como Pinelle, Wong e Stach (Pinelle, Wong, & Stach, 2008) abordam esta questão da usabilidade em termos semelhantes. A abordagem deste conjunto de autores para com o *game usability* consiste na definição quanto ao grau de aprendizagem de um jogador, controlo e entendimento de um jogo (Pinelle et al., 2008).

Outros autores como Desurvire, Caplan & Toth (H.Desurvire, Caplan, & Toth, 2004) indicam que quando se evocam os jogos digitais e a jogabilidade, não se pode limitar à avaliação da usabilidade da interface do jogo. Estes autores defendem a necessidade de avaliar outras propriedades dos jogos digitais, como o *gameplay*, *gamestory*, *game mechanics* e usabilidade.

2.5.2.1 Game heuristics

Melissa Federoff (2002), reconhece que a questão da usabilidade, tanto nos jogos digitais como noutros produtos ou sistemas, está sempre associado ao contexto em que se encontra. A autora faz um a associação relativa às questões de usabilidade tradicionalmente ligadas a outros produtos, com os jogos digitais, apresentando uma lista de heurísticas de game *design*, para avaliação de usabilidade (Federoff, 2002). As heurísticas de Nielsen são mais indicadas para avaliar interfaces de produtos e *design*, no entanto, estas também podem ser consideradas para a avaliação de jogos digitais. Para a análise e avaliação de usabilidade de uma interface é utilizada a técnica de avaliação heurística, onde resulta um relatório com os resultados de forma a poder melhorar o ambiente. As 10 heurísticas de Nielsen (1993) são (Nielsen, 1993):

1. Visibilidade do estado do sistema;
2. Compatibilidade com o contexto;
3. Controlo do utilizador;
4. Consistência geral;
5. Prevenção erros;
6. Visibilidade constante dos elementos importantes;
7. Flexibilidade e eficiência no uso;
8. Estética e minimalismo;
9. Prevenção, diagnóstico e recuperação de erros;
10. Ajuda e documentação.

Estes princípios são chamados de "*heurísticas*" porque estão mais na natureza das regras de ouro do que as *guidelines* de usabilidade específicas (Nielsen, 1993). Desta forma, um jogo usável é aquele que oferece ao utilizador entretenimento e satisfação e as heurísticas de jogos digitais devem abranger aspetos de *design* que garantam essa satisfação (Federoff, 2002).

A autora acaba por apresentar ainda uma lista de quatro sugestões para a execução de um procedimento mais formal de usabilidade que estão relacionados com (Federoff, 2002):

- **Prototipagem** - Federoff sugere que a prototipagem deve ser uma parte de cada jogo. Implementando uma fase de prototipagem poderia evitar fracassos financeiros ou, no mínimo, permitir a uma empresa entender se um jogo vai ou não funcionar antes que a produção já esteja numa fase avançada e que grandes investimentos estejam feitos.

Além disso, também permite a criação de protótipos para que os problemas sejam identificados antes do processo de desenvolvimento;

- **Teste** - a segunda sugestão é com os testes. Embora seja possível apenas para testar completamente com um produto acabado, um protótipo permite testar numa versão simplificada do videojogo;
- **Fase *post-mortem*** - esta sugestão está relacionada com a fase *post-mortem*, uma fase onde um dos participantes do estudo mencionou não achar que fosse o suficiente. A possibilidade de discutir o que correu mal ou o que correu bem, durante o processo de desenvolvimento do jogo depois de estar finalizado, pode ajudar a evitar a repetição de erros. Durante esta fase o facto de que o jogo já estar no mercado, permitindo a indivíduos externos jogar o videojogo e avaliá-lo, pode fornecer informações importantes. Se o teste de usabilidade não for possível, a exploração dos métodos de avaliação de peritos de usabilidade pode ser útil para determinar os problemas existentes num jogo;
- **Avaliador de usabilidade** - finalmente, uma quarta sugestão de Federoff passa pela existência de um avaliador de usabilidade com conhecimentos de jogos na equipa de produção de videojogos da empresa. Mesmo que seja apenas uma pessoa, este pode ajudar no desenvolvimento e avaliação de protótipos, bem como ajudar com testes e avaliações de usabilidade.

Blake Snow (2007) apresenta uma lista de dez características, que segundo ele, devem ser seguidas pelos *designers* de videojogos. Essa lista, fornecida pela Next Generation, são outra perspectiva heurística para a avaliação de videojogos. Uma das características apresentadas, "*apresentar sempre tutoriais no jogo, FAQs e menus de ajuda para os jogadores novatos*", *assemelha-se à décima heurística de Nielsen, "ajuda e documentação"*. Ambas as perspectiva defendem o fornecimento de ajuda aos utilizadores, com o propósito de solucionar ou evitar problemas. A ajuda necessária para participar num jogo deve ser apresentada principalmente por meio de um tutorial (Federoff, 2002).

Autores como Malone (1981), Melissa Federoff (2002), Heather Desurvire, Martin Caplan e Jozsef Toth (2004), Blake Snow (2007), David Pinelle, Nelson Wong e Tadeusz Stach (2008) defendem abordagens que podem ser usadas por investigadores para compreender as questões de *design*. Para além disso, o uso da avaliação heurística numa análise de um jogo digital acaba por potenciar uma avaliação mais completa e eficaz na deteção de problemas no jogo (Federoff, 2002; H.Desurvire et al., 2004; Malone, 1981; Pinelle et al., 2008; Snow, 2007).

2.5.3 User experience

A jogabilidade pode ser definida como um conjunto de propriedades que descrevem a experiência do jogador usando um sistema de jogo específico, cujo principal objetivo é proporcionar diversão e entretenimento, quando o jogador joga sozinho ou acompanhado (Sánchez et al., 2009). A jogabilidade é caracterizada por atributos e propriedades diferentes para medir a experiência de um jogador de jogos digitais.

Uma boa jogabilidade de um jogo deve ser um pré-requisito para a avaliação do *game experience* (Nacke et al., 2009). Um *game design* não deve conter quaisquer problemas que possam ficar no caminho de uma experiência de jogo individual. Um método de avaliar a jogabilidade é a revisão por especialistas (*expert review*) ou heurísticas, que é uma técnica de custo/eficiência e efetiva para identificar problemas de jogabilidade e usabilidade.

Segundo Sasse (2008), adquirir e analisar dados da experiência do jogador permite não só medir os efeitos que os jogos digitais têm nos jogadores, como também proporciona uma visão aos *designers* de como os jogadores veem os seus jogos (Sasse, 2008). Kennerly (2003) acrescenta que ao se analisar a experiência de um jogador pode-se ampliar uma perspectiva do *designer* do jogo, provar ou refutar hipóteses, e substituir opiniões por factos, tornando-se assim uma poderosa ferramenta para validar o Game Design (Kennerly, 2003).

Nacke et al (2009) argumenta que a jogabilidade (*playability*) é o processo de avaliação direcionado para jogos, enquanto que a experiência do jogador (*player experience*) é direcionado para os jogadores. Mais precisamente, os métodos de jogabilidade avaliam os jogos com fim em melhorar o *design*, enquanto que os métodos de experiência de jogador avaliam os jogadores para melhorar os jogos (Nacke et al., 2009).

Uma boa jogabilidade de um jogo deve ser um pré-requisito para a avaliação do *game experience* (Nacke et al., 2009). Um *game design* não deve conter quaisquer problemas que possam ficar no caminho de uma experiência de jogo individual. Um método de avaliar a jogabilidade é a revisão por especialistas (*expert review*) ou heurísticas, que é uma técnica de custo/eficiência e efetiva para identificar problemas de jogabilidade e usabilidade.

Embora não exista uma definição única sobre experiência do utilizador (*User eXperience – UX*), algumas tentativas têm sido feitas. A ISO 9241- 210:2008 considera que a área de UX concentra-se na perceção e resposta de uma pessoa sobre o uso de determinado produto, sistema ou serviço (Takatalo, Häkkinen & Kaistinen, 2010 apud. (R.Savi, Gresse, Wangenheim, V. Ulbricht, & Vanzin, 2010).

Segundo Gámez (2009) apud. Savi et al, (2010), as experiências, resultantes da interação com produtos, sistemas ou serviços, podem gerar mudanças no estado emocional das pessoas. Por isso, a avaliação da experiência pode ser realizada avaliando-se os elementos presentes num processo de interação (R.Savi et al., 2010).

Tendo isto em vista, é contemplada a interação do indivíduo com o produto por inteiro, mas também pensamentos, sentimentos, prazer e demais perceções que resultam da interação. Tenta-se compreender tudo aquilo que o utilizador diz ou pensa sobre um produto, como por exemplo, ele pode reportar que foi fácil de usar, que foi confuso, ou que ele excedeu suas expectativas (Tullis & Albert, 2008 apud. (R.Savi et al., 2010)). Savi et al. (2010) identificam quatro modelos baseados em leituras de outros autores

(Poels, Kort, Ijsselsteijn, 2007 & Jennett, 2008; Fu, Su & Yu, 2009; Gámez, 2009), e todos consideraram o conceito de “*experiência*” difícil de ser descrito e assimilado. Procuram compreender a experiência do utilizador partindo do estudo dos elementos de interação que a constituem (R.Savi et al., 2010).

Contudo, não existe acordo em relação a esses elementos, e cada um deles faz uma proposta diferente. Porém, após uma análise foi determinado que existiam alguns conceitos que se repetiam nesses modelos. Esses conceitos são:

- **Atenção, fluxo, Imersão** - A atenção refere-se às respostas cognitivas dos alunos aos estímulos instrucionais. A atenção é um elemento motivacional e também pré-requisito para a aprendizagem. O desafio é obter e manter um nível satisfatório da atenção dos jogadores ao longo de um período de aprendizagem (Keller, 2009). Bons jogos levam o jogador a ter uma experiência de profundo envolvimento no jogo, que geralmente provoca um desvio de foco do mundo real para o mundo do jogo. Os jogadores ficam menos conscientes do que está acontecer no seu redor (Sweetser & Wyeth, 2005). A imersão provoca uma distorção da noção de tempo, sendo que muitos jogadores relatam que passam longos períodos a jogar perdendo a noção do tempo passar (Sweetser & Wyeth, 2005; Takatalo, Häkkinen, Kaistinen, & Nyman, 2010).
- **Relevância:** Embora necessários, a atenção e a curiosidade do jogador não são condições suficientes para a motivação nos estudos. O jogador também precisa perceber que a proposta educacional é útil e consistente com seus objetivos. Também representa o nível de associação que os jogadores conseguem perceber entre os seus conhecimentos prévios e as novas informações (Keller, 2009).
- **Copresença, presença social, Interação social** – O envolvimento com outras pessoas é um elemento de diversão nos jogos, e está relacionado com o sentimento de compartilhar um ambiente com outras pessoas e de se ter um papel ativo nele (Sweetser & Wyeth, 2005; Takatalo et al., 2010). Decorrente disso surgem sentimentos de diversão em grupo, de conexão com outras pessoas, cooperação, conquistas dentro de grupos e de união (Takatalo et al., 2010). Para possibilitar a interação social os jogos devem criar oportunidades para os jogadores competirem, cooperarem e se conectarem (Sweetser & Wyeth, 2005). As pessoas gostam de interagir com outras pessoas, passar um tempo com amigos, assistir os outros jogarem, conversar sobre o jogo, e observar as expressões e reações dos outros enquanto disputam, ganham ou perdem (Takatalo et al., 2010).
- **Competência, habilidades do jogador** - a competência é uma medida combinada de habilidades do jogador e sentimentos positivos de eficiência (Takatalo et al., 2010). Está relacionada com a percepção de habilidades, controlo e uso dessas habilidades para explorar o jogo e progredir (Poels, Kort, & Ijsselsteijn, 2007). Para proporcionarem uma boa experiência os jogos devem apoiar o desenvolvimento e domínio de habilidades do jogador.
- **Confiança:** Está relacionada com a criação de expectativas positivas aos jogadores. Isso pode ser alcançado proporcionando-se experiências de sucesso no uso do jogo, que sejam decorrentes da própria habilidade e esforço dos jogadores (p.ex., com

exercícios em nível crescente de dificuldade). Este fator tem influência na persistência dos jogadores (Huang, Huang, & Tschopp, 2006; Keller, 2009).

- **Satisfação:** Os jogadores precisam de sentimentos positivos sobre a experiência de aprendizagem retirada através do jogo, e isso pode vir com recompensas e reconhecimento. Também recomenda-se providenciar tão cedo quanto possível oportunidades para os jogadores aplicarem o que foi aprendido. Devem sentir que o esforço dedicado foi apropriado e que houve consistência entre objetivos, conteúdo e atividades (Huang, Huang, & Tschopp, 2010; Keller, 2009). A satisfação do utilizador ocorre quando se ultrapassam tarefas difíceis, derrotam oponentes, testam habilidades, desenvolvem-se habilidades, alcança-se uma meta desejada, e ao confrontar o perigo (Poels et al., 2007; Takatalo et al., 2010). O grau de satisfação ou prazer do jogador para com um videogame depende de alguns dos seus aspetos como: mecânica, gráficos, interface do utilizador, história, entre outros. Satisfação é também um atributo com uma elevada subjetividade que provoca uma medição difícil devido às preferências e prazeres que o jogador tem. Isto tem influência na satisfação para com os elementos específicos do jogo: personagens, mundo virtual, desafios, e assim por diante (Sánchez et al., 2009).
- **Motivação e expectativas:** Aqui pretende-se saber se as expectativas iniciais foram superadas. Se o jogador gostaria de continuar a experimentar e explorar novas situações no jogo. Quando jogar for algo especial para o jogador haverá uma experiência fortemente positiva, acompanhada pelo desejo de voltar a participar do jogo e de recomendá-lo a amigos e colegas (Takatalo et al., 2010). Para obter um alto grau de motivação, o jogo deve ter um conjunto de recursos para garantir a perseverança dos jogadores nas ações realizadas para superar os desafios do jogo (tornar um comportamento positivo, atingir recompensas pelos atos, promover a confiança e prazer ao alcançar os objetivos) (Sánchez et al., 2009).
- **Emoção** - impulso involuntário, originado em resposta ao estímulo do jogo e induz a sentimentos ou desencadeia reações automáticas e condutas. A utilização das emoções nos jogos digitais ajudam a obter uma melhor experiência ao jogador e leva os jogadores a diferentes estados emocionais: felicidade, medo, intriga, curiosidade ou tristeza, usando os desafios do jogo, história, aparência estética ou as composições musicais que são capazes de comover, fazer sorrir ou a chorar a um jogador (Sánchez et al., 2009).
- **Desafio:** O desafio é um dos aspetos mais importantes nos bons jogos (Sweetser & Wyeth, 2005). Um jogo precisa de ser suficientemente desafiador, estar adequado ao nível de habilidade do jogador, apresentar variações no nível de dificuldade, e manter um ritmo adequado. O ritmo é um componente importante de desafio, pois a velocidade em que novos detalhes ou desafios são revelados ao jogador pode ser programada para manter um nível apropriado de tensão e desafio ao longo do jogo. Novos obstáculos, situações e variações de atividades devem ser planeadas ao longo do jogo para minimizar a fadiga do jogador e oferecer uma experiência que mantenha viva a sua vontade de continuar a jogar. É necessário equilibrar as habilidades de uma pessoa com os desafios associados a uma atividade, pois quando o desafio é maior do que a habilidade, tem-se como resultado a ansiedade do jogador, e quando a habilidade é maior do que o desafio tem-se como resultado a apatia. O nível de dificuldade deve variar e aumentar gradualmente para manter o interesse do jogador na medida em que ele desenvolve as suas habilidades. O desafio dos jogos traz

sentimentos de suspense, tensão, pressão, expectativa, ansiedade e de estímulo (Poels et al., 2007; Takatalo et al., 2010).

- **Facilidade:** Está relacionado com o grau de exigência implícito no jogo que se reflete nas facilidades/dificuldades apontadas pelos utilizadores.
- **Ludicidade:** Os jogos devem proporcionar sentimentos de diversão, prazer, relaxamento, distração e satisfação. Está relacionado com a ocorrência de sentimentos de diversão, prazer, relaxamento, distração e satisfação (Poels et al., 2007). Quando jogar for algo especial para o jogador, é porque ocorreu uma experiência fortemente positiva, acompanhada com o desejo de voltar a jogar e de recomendá-lo para colegas ((Takatalo et al., 2010).
- **Controlo e segurança:** Está relacionado com a sensação de independência, domínio (Takatalo et al., 2010) autonomia, poder e liberdade (Poels et al., 2007). Os jogadores devem poder exercer um senso de controlo sobre suas ações, conseguir traduzir as suas intenções em comportamentos dentro do jogo, sentir controlo sobre as suas ações e sobre a maneira como explora o ambiente. A movimentação deve ocorrer eficientemente no ambiente do jogo, e a manipulação de objetos deve ocorrer com facilidade. O jogador deve ter um senso de controlo sobre a interface e controlos do jogo, que devem ser fáceis de aprender, para então explorar o jogo com liberdade e um ritmo apropriado (Takatalo et al., 2010).
- **Conteúdo:** É importante saber se o jogador já possuía algum conhecimento de alguns conteúdos abordados no jogo. Se a nomenclatura utilizada no jogo (nome dos botões, nome dos comandos, títulos, campos, etc.) foi a mais adequada. Se toda a informação facultada foi apresentada de forma clara, organizada e concisa. Se o conteúdo apresentado em diferentes tipos de média podem ser considerados como elementos diferenciadores (Takatalo et al., 2010).
- **Conhecimento:** Habilidade de lembrar informações e conteúdos previamente abordados como fatos, datas, palavras, teorias, métodos, classificações, lugares, regras, critérios, procedimentos etc. A habilidade pode envolver lembrar uma significativa quantidade de informação ou fatos específicos. O objetivo principal desta categoria nível é trazer à consciência esses conhecimentos (Bloom, 1956).
- **Compreensão:** Habilidade de compreender e dar significado ao conteúdo. Essa habilidade pode ser demonstrada por meio da tradução do conteúdo compreendido para uma nova forma (oral, escrita, diagramas etc.) ou contexto. Nessa categoria, encontra-se a capacidade de entender a informação ou fato, de captar seu significado e de utilizá-la em contextos diferentes (Bloom, 1956).
- **Aplicação:** Habilidade de usar informações, métodos e conteúdos aprendidos em novas situações concretas. Isso pode incluir aplicações de regras, métodos, modelos, conceitos, princípios, leis e teorias (Bloom, 1956).
- **Aprendizagem de curto prazo:** Baseada nos objetivos educacionais mais imediatos do curso, atividade ou material. Baseada nos objetivos educacionais mais imediatos da atividade ou material. O modelo de Moody e Sindre considera que a eficácia de uma atividade de aprendizagem de curto prazo é determinada ao se atingir os seus objetivos (em termos de conhecimentos, habilidades e atitudes). Esta aprendizagem de curto prazo influencia a aprendizagem de longo prazo, podendo gerar no indivíduo

uma percepção de utilidade daquilo que foi estudado que extrapola o escopo do curso e contempla o seu futuro profissional como um todo (Bloom, 1956).

- **Aprendizagem de longo prazo:** Verifica se o jogo digital traz contribuição para a vida profissional.

2.5.4 Métricas de jogo para análise

As métricas de jogo estão relacionadas com a interação do utilizador com o videojogo. O primeiro tipo de métricas de jogo são na essência eventos iniciados pelo utilizador como, por exemplo, o movimento dentro do ambiente virtual, a utilização da interface do jogo, o uso de habilidades específicas no jogo, interação com entidades ou objetos no mapa do jogo ou outros jogadores, entre outros. As métricas são objetivas, podem ser recolhidas em grande quantidade e mapear pontos específicos no jogo (Tychsen, 2008).

2.5.5 Metodologias de recolha de dados em jogos digitais

Segundo Sasse (2008), existem duas metodologias utilizadas na recolha de dados resultantes da experiência do jogador/utilizador: primeiro, pedir aos jogadores para preencher um questionário após o jogo, e em segundo, acompanhar jogadores enquanto jogam o jogo digital, e gravar os dados pertinentes relacionados com estes (Sasse, 2008).

2.5.5.1 Questionários.

Harvey e Council (1998) apud. Sasse (2008), consideram que os questionários são um instrumento válido para os jogadores relatarem as suas experiências de jogo. São mais objetivos, quando comparados com as entrevistas e são relativamente mais rápidos para recolher informação. Contudo, em determinadas situações, os questionários podem levar bastante tempo não apenas para a sua conceptualização, mas também para a sua aplicação e análise. Os mesmos autores levantam uma limitação relativamente aos questionários, assim como outros métodos de avaliação, ocorrem numa fase posterior ao evento e à conta disso os participantes por vezes perdem o interesse, o detalhe da experiência e esquecem-se de questões importantes. Quando os questionários contêm questões de resposta aberta, podem demorar mais tempo a serem processados e analisados qualitativamente (Sasse, 2008).

Na palavra de Pressione (2004), existem uma infinidade de mecanismos específicos para controlar e validar os dados recolhidos através de questionários a fim de combater o "*ruído social*". Contudo, a natureza intrusiva dos questionários pode dificultar a recolha de dados não distorcidos que representam as experiências do jogador (Sasse, 2008)

Um dos problemas dos questionários é que estes, assim como outros métodos de avaliação, ocorrem após o evento, e com isso os participantes podem se esquecer de questões importantes (Harvey e Council, 1998 apud. (Sasse, 2008)). Nos casos em

que o questionário contém perguntas abertas as respostas podem demorar muito tempo para processar e analisar qualitativamente.

Os questionários também são facilmente dispersos, porque os jogadores não precisam de reportar os seus próprios comportamentos em inquéritos ou em feedback de clientes (Kennerly, 2003).

2.5.5.2 Aquisição não intrusiva de dados

Existe uma infinidade de mecanismos de controlo para validar os dados adquiridos através de questionários (Pressione, 2004 apud. (Sasse, 2008)), a fim de combater o “*ruído social*” como Kennerly refere (Kennerly, 2003). No entanto, a natureza intrusiva dos questionários pode dificultar a recolha de dados não distorcidos que representam as experiências do jogador (Sasse, 2008). Desde que a imersão no jogo se tornou um pré-requisito para os jogadores desfrutarem plenamente o *game experience*, uma possível distração de recolha de dados de forma intrusiva deve ser ponderada para não afetar o momento de jogo. Os questionários não podem ser preenchidos pelos jogadores enquanto estão a jogar. Isto implica que o jogadores tenham de se abstrair do próprio jogo, pondo em causa a fiabilidade das suas respostas aos questionários.

Com base nas leituras de Coulon (1987), Garfinkel (1967) e Jorgensen (1989), pode-se afirmar que as técnicas de observação não intrusiva possibilitam a investigação de fenómenos nos seus contextos de ocorrência natural. Desta forma, a observação consiste em observar o comportamento e as interações características dos acontecimentos (Coulon, 1987; Garfinkel, 1967; Jorgensen, 1989).

Segundo os autores, a observação participante significa que o investigador é inserido na população, para registar comportamentos, interações ou acontecimentos. Desta forma, ele está envolvido nas atividades que está a estudar, tendo como prioridade base a observação. Este tipo de observação pode ser utilizada como técnica de curto ou longo prazo, em que o avaliador/investigador tem de permanecer o tempo necessário para se integrar no ambiente e ganhar a aceitação dos atores. A ideia é observar “*passando despercebido*”, para que a sua presença, sendo ele, um elemento externo não exerça uma influência direta sobre os fenómenos em estudo (Coulon, 1987; Garfinkel, 1967; Jorgensen, 1989).

Alguns conceitos como o protocolo de “*jogar em voz alta*” (Ericsson e Simon 1993) exigem aos jogadores que se pronunciem sobre as suas ações no jogo, enquanto estão a jogar, sendo ao mesmo tempo gravado (áudio ou vídeo) ou transcrito por um observador. A tarefa adicional de fazer comentários sobre o jogo pode colocar uma carga cognitiva adicional sobre os jogadores, distraíndo-os do essencial e impedindo-os de imergirem no jogo. No caso de apenas serem feitos comentários após o jogo, os jogadores podem já ter esquecido as suas motivações para fazer uma determinada ação (Sasse, 2008).

Outro conceito muito semelhante foi executado pela bolt|peters (2008) que optou por deixar de parte a metodologia baseada em “*Focus Groups*”, para criar a sua própria

abordagem metodológica que assentou em observar os jogadores à distância, de forma a puderem agir de forma natural e sem receber qualquer instrução do que deviam fazer no jogo. O facto de gravarem em vídeo e áudio durante 6 horas em 2 noites a cada jogador, acabou por se tornar um trabalho dispendioso em termos de tempo para a sua análise. Para além do tempo necessário para tirar notas enquanto o jogador jogava. Mas em compensação os resultados foram mais válidos, tendo em consideração que os jogadores agiram de forma natural enquanto jogavam.

Segundo Ravaja (Ravaja, 2004 apud. (Sasse, 2008), a melhor forma de recolher os dados sobre as experiências de jogo, é sem que os jogadores se apercebam a fim de evitar um fenómeno, conhecido como o "*efeito observador*", obtendo assim um conjunto de comportamentos naturais de acordo com a personalidade e desempenho do jogador (Kennerly, 2003).

Capítulo III - Desenvolvimento e Implementação do Projeto

De forma a ser possível compreender inequivocamente o processo de desenvolvimento do projeto, serão abordados seguidamente os aspetos fundamentais.

3.1 Enquadramento

3.1.1 PT Inovação e formação profissional: Formare LMS

A PT Inovação SA é uma empresa pertencente ao grupo Portugal Telecom, vocacionada para a criação de novos serviços e soluções na área das telecomunicações e da formação. A PT Inovação tem por missão *“promover o processo de Inovação ao nível dos serviços, tecnologias e operações, através do desenvolvimento de competências nas disciplinas e sectores do mercado das Telecomunicações e das Tecnologias da Informação”* (PT Inovação, s.d.).

A PT Inovação tem contribuído para a disseminação do *“know-how”* que possui, através da formação em telecomunicações e da experiência vivida por todos quantos por ela passaram no seu percurso profissional. Daí surgiu a necessidade de aperfeiçoar e simplificar o processo de formação, *“tirando partido das novas tecnologias emergentes e apostando na Formação à Distância com recurso à auto-formação e ao acompanhamento técnico e pedagógico remotos”* (Santos, 1998).

Entre os principais produtos e serviços com que se faz demarcar no mercado do *e-Learning* a nível nacional e internacional, destaca-se o Formare[®] LMS, uma plataforma vocacionada para a formação a distância.

O Formare[®] LMS é uma plataforma de formação à distância modular, ou seja, é constituída por vários módulos que podem ser ativados ou desativados independentemente, conforme as necessidades formativas de cada empresa, daí que algumas das vantagens da utilização desta plataforma vão ao encontro do que já foi especificado como vantagens das plataformas de *e-Learning* num ponto anterior.

A metodologia usada pelo Formare[®] LMS permite que formadores e formandos tirem partido da utilização de novos serviços de suporte à formação, utilizando vários recursos tecnológicos de forma a que *“um aluno ou um tutor tem a possibilidade de, a partir de um terminal isolado ou de uma rede de computadores, aceder remotamente a um curso de formação, desenhado especificamente para a formação profissional a distância, usando vários serviços e equipamentos de interligação”* (Santos, 1998).

Do ponto de vista estratégico e de integração, o Serious Game na sua fase final encontra-se integrado na plataforma Formare LMS.

3.1.2 Serious Game no acolhimento e formação de novos colaboradores PTIN

Os videojogos, neste contexto específico, os Serious Games, já provaram ser uma ferramenta viável para a criação de contextos de aprendizagem e formação, uma vez que confrontam o jogador/formando com desafios interessantes que requerem tipicamente o recurso a estratégias específicas e o desenvolvimento de competências (técnicas, sociais, entre outras) para a sua resolução. Em contraposição com as técnicas tradicionais, os Serious Games potenciam uma interação mais centrada nos próprios processos de aprendizagem, o que beneficia tanto o formando, na apreensão de conhecimento e boas práticas, como o formador, que ganha uma visão mais objetiva e qualitativa sobre o percurso do formando.

De forma a compreender como um SG pode ser útil como ferramenta de formação no processo de acolhimento dos novos colaboradores da PT Inovação (PTIN), é importante realçar que a PTIN é uma grande empresa que conta com diferentes equipas no desenvolvimento de soluções inovadoras, contando ainda com vários parceiros e clientes. Tal implica que, por ano, a PTIN conte com uma grande quantidade de novos colaboradores, pelo que é necessário dispor de soluções que facilitem e acelerem o processo de familiarização dos novos colaboradores com a empresa.

Atualmente, o processo de acolhimento dos novos colaboradores está ao encargo do Departamento dos Recursos Humanos, que é responsável pela promoção da informação necessária para que os novos colaboradores compreendam a missão, objetivos, visão, valores e modo de funcionar e de pensar da empresa, paralelamente com a introdução no ambiente de trabalho e na equipa na qual vão ser incorporados.

Desta forma, a utilização de um SG como ferramenta de formação de acolhimento na PT Inovação não pode ser exclusiva, não pretendendo eliminar por completo todo o processo de acolhimento providenciado pelo Departamento de Recursos Humanos. Apesar do objetivo principal ser fornecer aos novos empregados os benefícios de uma aprendizagem a seu ritmo e com um toque de entretenimento, não se trata de substituir por completo todo o programa real de acolhimento, mas sim, de reforçar a curva de aprendizagem natural dos novos colaboradores dentro da empresa. Na prática, o jogo será apenas fornecido após as sessões de acolhimento iniciais de receção aos novos colaboradores na empresa. Esta possibilidade irá incrementar a necessidade de que seja fornecido um cenário de jogo o mais aproximado possível ao ambiente real do novo colaborador, para que a sua experiência de aprendizagem seja de facto prática, rápida, eficaz e eficiente.

3.2 Conceção e desenvolvimento

As etapas de conceção e desenvolvimento ocorreram de forma intercalada consoante cada módulo de desenvolvimento, ou seja, realizava-se a conceção do módulo e de

seguida procedia-se ao seu desenvolvimento. Estas duas etapas ocorreram entre Janeiro de 2011 e Dezembro de 2011.

3.2.1 Objetivos planeados

Este projeto, na sua fase de conceção e desenvolvimento, tinha como objetivo retomar um projeto resultante da parceria entre PTIN e Universidade de Aveiro. Até à data tinha sido elaborado um simples protótipo SG composto por 5 tarefas. Recordando, o Serious Game assumia como principais objetivos o desenvolvimento de um jogo (sério) que fornecesse à PTIN as ferramentas necessárias para auxiliar e complementar o processo de acolhimento dos novos colaboradores bem como apresentar-se como uma ferramenta de formação e avaliação da formação dos mesmos. Para dar continuidade ao mesmo projeto foi necessário que todo o novo desenvolvimento seguisse também a mesma linha de desenvolvimento de tudo que já tinha sido desenvolvido.

Desta mesma forma, estruturou-se um novo conjunto de desafios considerados fundamentais. Esses novos desafios foram posteriormente integrados com os já existentes. Simultaneamente, o jogo procurava aferir a forma como o utilizador resolve esses desafios, apresentados como uma forma de entretenimento.

Neste sentido, estabeleceram-se desafios, num total de 21, para diferentes áreas de aplicação no contexto do acolhimento dos novos colaboradores, tais como:

- **Apresentação da estrutura física da PTIN:** conhecimento dos vários edifícios e principais unidades através de uma representação em mapa (Edifício Principal, Edifício 1, Edifício 2, Portaria, Cantina e Sala Care);
- **Aprendizagem do estacionamento do veículo:** aplicação de regras inerentes ao processo de estacionamento de veículos no parque de estacionamento da PTIN;
- **Aprendizagem do sistema de ponto:** aplicação de regras inerentes ao processo de picagem de ponto e utilização do pontógrafo;
- **Conhecimento da Unidade RH:** apresentação de alguns dos colaboradores da unidade através do reconhecimento e associação da sua fotografia às suas funções e cargos);
- **Conhecimento de Personalidades PTIN:** apresentação de alguns colaboradores chave através do reconhecimento e associação da sua fotografia às suas funções e cargos;
- **Conhecimento da Comissão Executiva:** marcação de reunião física com representante da CE através do envio de e-mail interno;
- **Conhecimento dos principais focos da área do Marketing:** apresentação dos principais produtos PTIN;
- **Conhecimento dos escritórios PTIN no mundo e as empresas e países/clientes:** onde estão instalados geograficamente equipamentos / soluções PTIN;

- **Conhecimento do funcionamento do serviço de *helpdesk*:** reportar avaria de portátil através de ligação pelo número interno.

Estes desafios apresentam-se de forma livre e não sequencial, no sentido de fornecer ao utilizador uma experiência mais próxima à sua experiência diária no seio da empresa.

3.2.2 Especificação de requisitos técnicos e funcionais

Como foi mencionado anteriormente, o propósito do SG é o de formar e de servir como parte integrante do processo de acolhimento dos novos trabalhadores PTIN. Isto significa que os novos colaboradores têm de aprender as formas de estar na empresa, mas simultaneamente sentirem-se a aprender para benefício próprio e não empresarial. O SG pretende servir os propósitos de ser uma ferramenta de aprendizagem e de avaliação, mas em vez de levar os novos colaboradores a obter um resultado que fica apenas no papel, leva-os a testarem as suas capacidades baseando-se em simulações de situações reais que podem acontecer no âmbito do seu percurso diário na empresa.

Como qualquer outra empresa, existem regras e práticas específicas que qualquer colaborador precisa de conhecer e dominar para agir em conformidade com o espírito da empresa, desde o simples estacionamento da sua viatura, ao entendimento do sistema de picar o ponto, passando por outras atividades mais complexas e que são comuns a todos os empregados da mesma corporação. Assim, o SG ambiciona apresentar-se como uma ferramenta que proporciona uma aprendizagem suportada por uma forma interativa de resolução de desafios que se assemelham aos desafios que devem ser respondidos diariamente por qualquer colaborador PTIN, e que necessitam do conhecimento da missão, visão, valores da empresa, bem como do conhecimento dos diversos departamentos, serviços e unidades da empresa para aplicação das normas, regras e práticas comumente utilizadas por todos os colaboradores dentro da empresa.

Ao jogarem o SG, os novos colaboradores terão, potencialmente, a oportunidade de consolidar esse conhecimento, através da exploração do mapa da empresa, bem como da aquisição de informação ao longo do decorrer do jogo para que possam superar com sucesso os vários desafios, sob a forma de atividades pedagógicas, que vão sendo apresentados. Os novos trabalhadores terão também a oportunidade de resolver desafios que impliquem a realização de tarefas a serem executadas fora do jogo, ou seja, no mundo real que os rodeia. Procura-se, desta forma, promover a interação física entre o novo colaborador e os seus pares na equipa onde se encontra inserido, promovendo algumas práticas sociais.

Do ponto de vista funcional, o jogo contempla tarefas de várias índoles quer do ponto de vista da formação e acolhimento dos novos colaboradores, quer do ponto de vista do próprio desafio e dos resultados que se esperam com a sua resolução, mas também do ponto de vista da sua execução técnica. O jogador mantém um contato

com as tarefas propostas sob uma perspetiva de primeira pessoa, mantendo assim uma comunicação o mais pessoal e direta possível. No que diz respeito aos requisitos tecnológicos, a aplicação foi desenvolvida utilizando a ferramenta Adobe Flash, suportada na linguagem *Actionscript* 3.0. A aplicação é executada em modo *stand-alone* a correr num *browser*. Do ponto de vista estratégico e de integração, esta encontrar-se-á integrada na plataforma Formare LMS e após abertura de uma sessão de utilizador, a performance (traduzida num *score* de jogo) é guardada e apresentada numa tabela de pontuação global (*ranking*), funcionando como elemento motivador da conquista do máximo número de pontos possível.

Uma vez que o jogo necessita constantemente de enviar e obter informação de e para uma base de dados externa, a tecnologia Flash é útil no que diz respeito à comunicação por parte do servidor. Esta ligação cliente-servidor é efetuada através de javascript, que comunica com a API SCORM 1.2 que por sua vez comunica com a plataforma Formare LMS, armazenando os dados numa base de dados em MySQL. Existem algumas variáveis de jogo que interessa armazenar de forma a ser possível ao utilizador parar o jogo e recomeça-lo mais tarde: parâmetros como o tempo total de jogo, a pontuação do utilizado e o estado das tarefas. A integração com a API SCORM 1.2 e com a extensão API Ranking foi realizada durante o mês de Dezembro de 2011 por um elemento externo à equipa de desenvolvimento.

3.2.2.1 Modelo de sistema

De forma a serem facilmente compreendidos os parâmetros técnicos anunciados anteriormente, apresenta-se um modelo esquemático do sistema, na Figura 13.

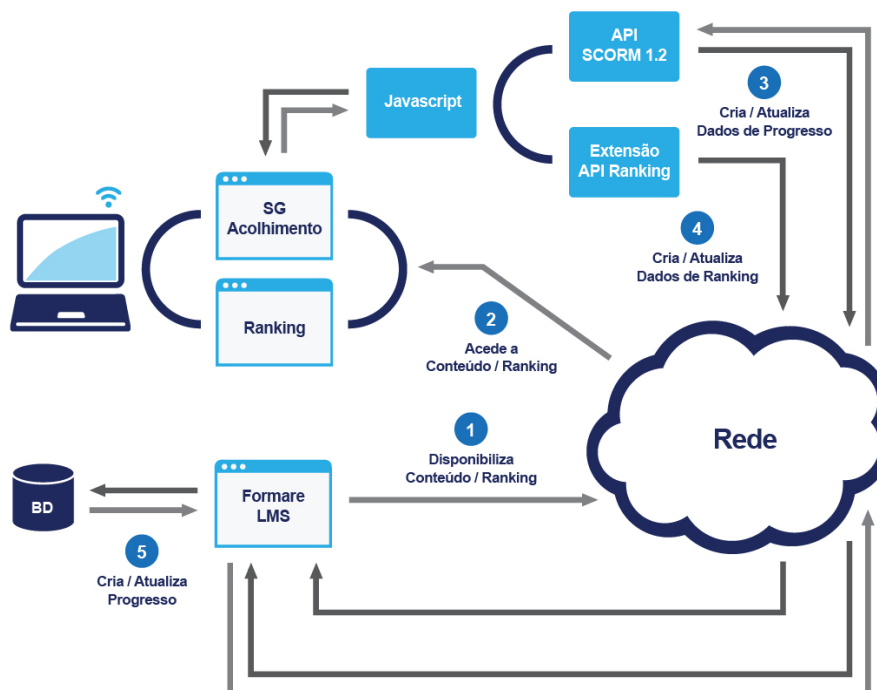


Figura 13: SG de Acolhimento - modelo de sistema

No sentido de se compreender melhor a dinâmica dos processos de jogo, os fluxogramas dos principais mecanismos encontram-se apresentados no **Anexo 5.1 – Principais Fluxogramas**.

3.2.2.2 Requisitos de interface

Após a reflexão sobre a abordagem de jogo adotada, nomeadamente no que diz respeito à sua tipologia de interação com base nos requisitos funcionais, foi escolhida uma linguagem visual inspirada na imagem atual da PTIN, especialmente no que diz respeito à simplicidade gráfica e ao esquema cromático.

Os cenários presentes no jogo foram desenvolvidos em ambiente tridimensional e renderizados para duas dimensões, para efeitos de jogabilidade. A sua modelação foi realizada recorrendo à ferramenta Google *Sketchup* 7, enquanto que a criação e aplicação de texturas, assim como a renderização final, foi obtida através do recurso ao *plugin* adicional *VRay for Sketchup*.

Apesar de ter existido liberdade criativa no que diz respeito à arquitetura dos cenários presentes no SG, existiu um cuidado especial na garantia da integração consistente da imagem da PTIN. Grande parte dos cenários foram modelados tendo por base a realidade atual da PTIN, tendo sido modelados um total de 19 cenários.

Uma vez ponderadas e definidas quais as opções de controlo e variáveis de jogo relevantes para o SG, foi elaborada uma interface geral de jogo dividida em duas áreas principais: área de jogo, onde os cenários são exibidos e o jogador interage entre os vários níveis, e duas subáreas de jogabilidade, onde o jogador pode ter controlo sobre elementos de navegação e acesso a outras informações importantes no decorrer do jogo. A figura 14 mostra a organização da área de informação e opções.



Figura 14: SG de Acolhimento - área informacional e opções (cabeçalho da interface)

Sempre presente em qualquer momento do jogo, está a informação relativa à localização atual do jogador no espaço (figura 2-a). O tempo de jogo decorrido (b), a pontuação atual (c), a opção pausa (d) e consulta de ajuda (e) são também elementos constantes durante todo o jogo.



Figura 15: SG de Acolhimento - área de controlo (rodapé da interface)

A segunda área de controlo de jogo diz respeito a aspetos de navegação, sendo indispensável a sua compreensão para completar as tarefas propostas pelo SG. A iconografia escolhida (figura 15) - para a ação de regressar ao mapa de jogo foi a de uma bússola (f); para ter acesso à área pessoal, um portátil (g); para acesso aos contactos escolheu-se uma representação direta de um PDA (h) e para o bloco de notas, a mesma representação direta do seu ícone (i). Separada desta navegação essencial ao jogo está a opção de salvar o jogo (j) e o ícone das tarefas de jogo (e), uma vez que a sua ação/consulta é opcional.



Figura 16: SG de Acolhimento - lista de tarefas (k)

Foi também implementada uma lista de objetivos (figura 16), que pode ser consultada pelos utilizadores em qualquer eventualidade como diretriz de orientação e de verificação de execução das tarefas. A execução das tarefas não possui um carácter sequencial podendo o utilizador realizá-las de forma aleatória e exploratória.

Dado que o acesso ao PDA e bloco de notas deve ser permitido em qualquer momento, o seu acesso exhibe os mesmos sobre o ecrã de jogo atual, desfocando o cenário de jogo para dar total enfoque a estes dispositivos. Esta opção de navegação deverá evitar uma possível confusão quanto à localização espacial virtual destes acessórios, remetendo para a ideia do acesso aos mesmos na primeira pessoa.

Todos os ícones de jogo e áreas clicáveis da interface possuem algum tipo de feedback visual para facilitar a sua interação. Cada vez que o jogador passa com o cursor do rato sobre uma área passível de sofrer interação, é exibida uma legenda que descreve a própria área, ou a função da mesma.

3.2.2.3 Principais áreas de interação

Introdução ao jogo: Antes do início do jogo é visualizado um ecrã que mostra o logótipo do SG e um conjunto de instruções iniciais. Uma vez preparado o utilizador para o desafio basta carregar em jogar!



Figura 17: SG de Acolhimento - ecrã inicial

Mapa geral: A área principal de jogo é o mapa da empresa. Este apresenta-se de forma muito semelhante, quer a nível de organização espacial quer a nível arquitetónico, à planificação real das instalações da PTIN, uma vez que tal representação criará um esquema mental no jogador da planta da empresa.



Figura 18: SG de Acolhimento - mapa geral de navegação

A partir desta área de interação, o jogador pode deslocar-se virtualmente para os edifícios existentes.

Área pessoal: A área pessoal do utilizador no SG diz respeito ao seu local de trabalho, acessível a partir de qualquer momento no jogo. Nesta área, pode ter acesso ao seu portátil pessoal e ao telefone interno da empresa. A sua interação com o portátil resume-se à verificação de uma avaria no mesmo e a respetiva tentativa de o reparar, recorrendo aos serviços do *helpdesk* pelo telefone existente nesta área.

A área pessoal do jogador, uma vez que pretende ser representativa do seu local físico de trabalho, é acessível a partir da interface principal em qualquer momento de jogo, de modo a não atribuir uma localização específica (que poderá não corresponder à localização física real do jogador) ao seu local de trabalho no SG. As áreas-acessório, tais como o PDA e o Bloco de Notas, são também acedidas sem uma localização espacial explícita.



Figura 19: SG de Acolhimento - área pessoal

Helpdesk: Assim que o jogador é notificado da avaria no seu portátil, é informado que o terá de reparar. Para tal, precisará de utilizar o telefone presente na Área Pessoal para contactar o *Helpdesk* (o número deste serviço está disponível na lista de contactos do seu PDA virtual) e seguir as instruções de reparação. Aqui pode também inteirar-se dos outro métodos existentes para reportar uma avaria técnica.



Figura 20: SG de Acolhimento - área pessoal - serviços de helpdesk

PDA: O jogador tem também à sua disposição um terminal móvel virtual (figura 21), que pode ser consultado em qualquer momento do jogo e que lhe permite aceder aos contactos internos da PTIN. Ser-lhe-á útil para responder corretamente a questões-teste e saber como resolver determinadas situações no jogo (ex: saber o número de contacto do Helpdesk para reportar uma avaria do portátil).



Figura 21: SG de Acolhimento - PDA

Bloco de notas: A informação relevante ao percurso diário pela PTIN, que o jogador encontra enquanto completa as tarefas propostas pelo SG, é guardada automaticamente num bloco de notas virtual (figura 22), de modo a que o jogador possa aceder a esta informação sempre que necessário e sem a exigência de repetir novamente as tarefas.

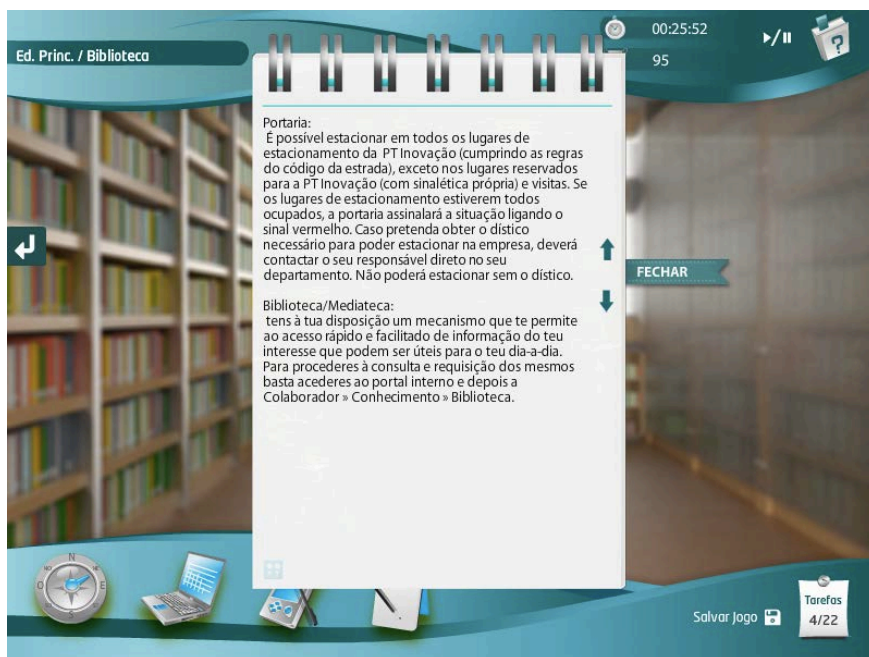


Figura 22: SG de Acolhimento - bloco de notas

Instruções/ajuda: Antes de iniciar o seu percurso no SG, o jogador tem a oportunidade de ler as instruções de jogo. Estas referem-se à jogabilidade em geral, explicação da iconografia e alguma pré-informação referente às áreas de jogo.



Figura 23: SG de Acolhimento - ajuda

Edifício principal: No primeiro cenário o jogador poderá subir para o segundo andar, onde tem acesso a várias zonas de interação distintas em que poderá completar tarefas.



Figura 24: SG de Acolhimento - entrada principal

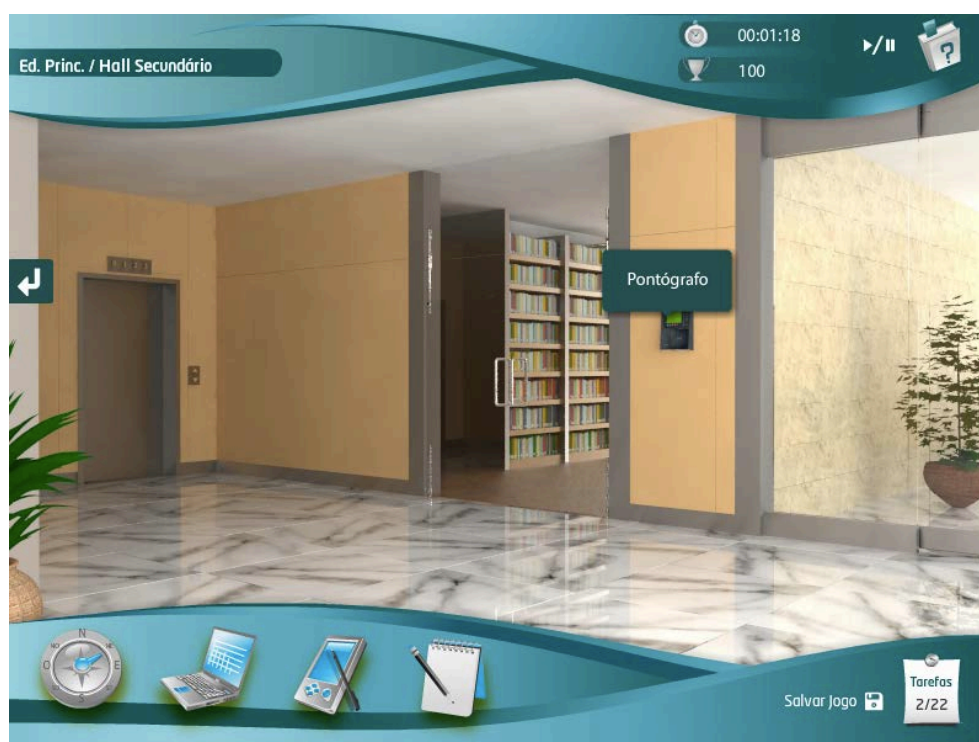


Figura 25: SG de Acolhimento - átrio

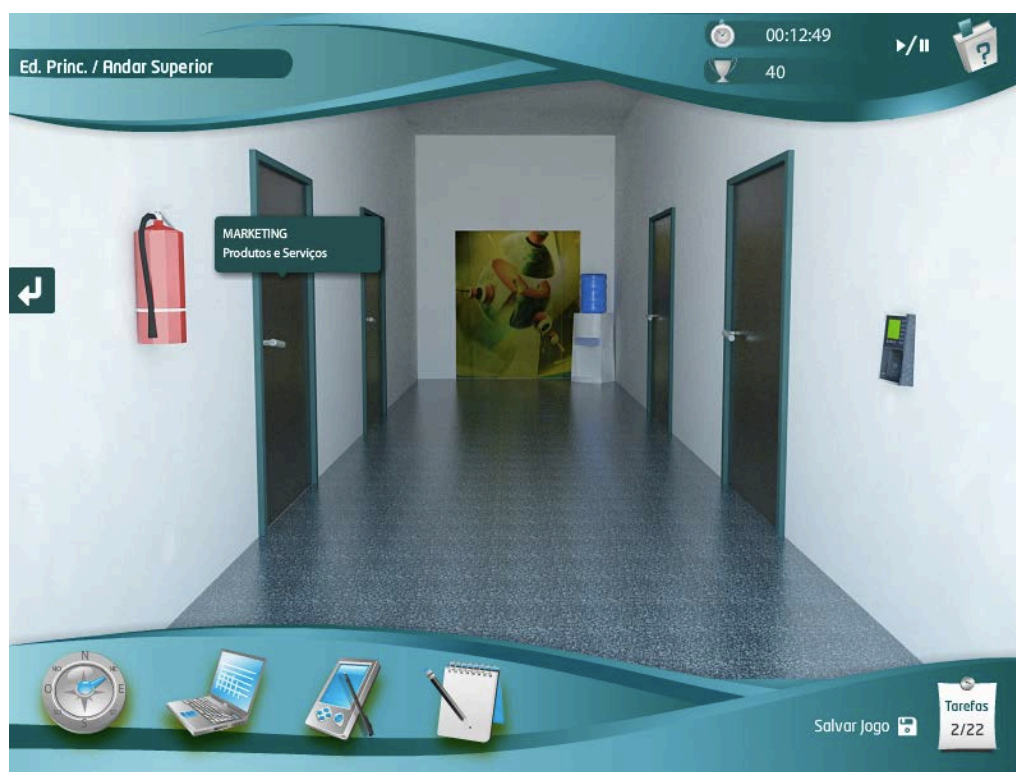


Figura 26: SG de Acolhimento - corredor de acesso

Pontógrafos: Nos cenários de jogo foram incorporados 3 pantógrafos onde o utilizador poderá escutar as instruções de picagem e executar as tarefas de picagem.



Figura 27: SG de Acolhimento - átrio

Marketing: Na área do Marketing, o jogador é convidado a conhecer os produtos e serviços da empresa. Atualmente, estão disponíveis apenas 9 produtos, que o jogador pode conhecer através da interação com o projetor existente neste cenário. Uma vez compreendido o manuseio do mesmo, o jogador poderá ler os slides existentes com informação relativa aos principais produtos da empresa.



Figura 28: SG de Acolhimento - área de marketing

Área da comissão executiva (CE): Na área da CE, o jogador tem a possibilidade de requisitar uma reunião com o presidente da CE. Esta requisição é feita através da interação com a assistente (virtual) de Direção, pelo que o jogo enviará um e-mail com a identificação do utilizador para o próprio presidente (real) da CE a requisitar uma reunião. Após este confirmar a reunião, a confirmação da mesma será exibida pelo jogo ao utilizador.



Figura 29: SG de Acolhimento - área comissão executiva

Área dos RH: Neste local, o jogador é convidado a conhecer uma equipa real da PTIN, os Recursos Humanos. Neste cenário, estão representados os espaços físicos dos principais lugares da equipa em questão, onde o jogador poderá visualizar os responsáveis pelos principais cargos. Posteriormente, será convidado a testar este reconhecimento pessoal num jogo de memória em que terá de associar as caras a um nome/cargo.

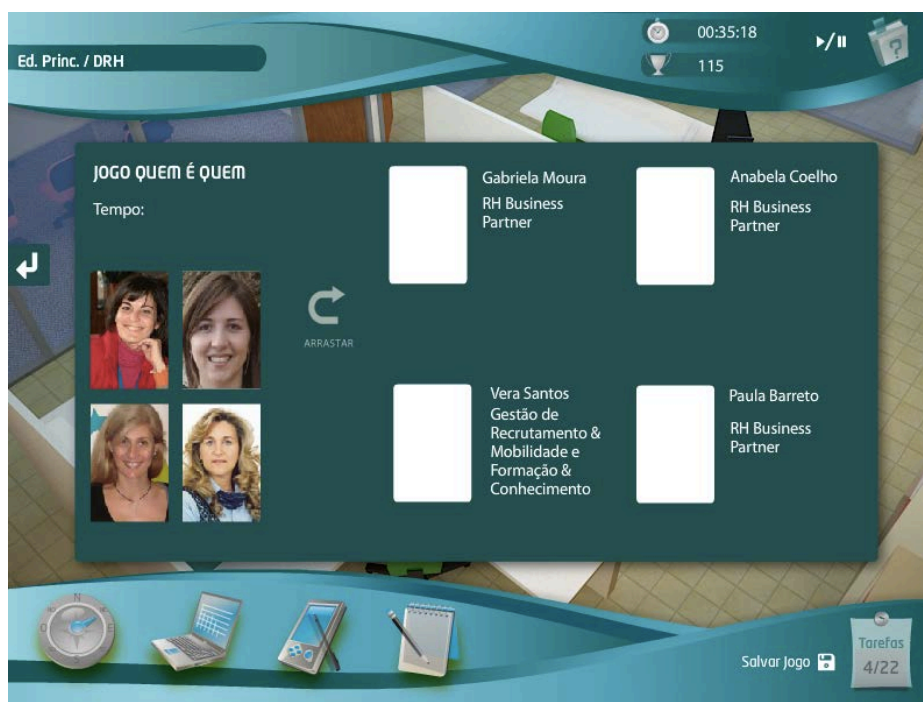


Figura 30: SG de Acolhimento – atividade pedagógica dos RH

Portaria: A portaria, é o local destinado à obtenção de informação sobre as regras e normas de estacionamento na empresa. O utilizador pode obter esta informação interagindo com o porteiro, e logo de seguida testar a aquisição destes conhecimentos num jogo automóvel, com o objetivo de estacionar a sua viatura no local apropriado.



Figura 31: SG de Acolhimento - atividade pedagógica do estacionamento

Cantina: Aqui o utilizador poderá informar-se sobre horários, ementas e os serviços disponibilizados por este mesmo local. A informação que visualiza é guardada no seu bloco de notas para posterior consulta.

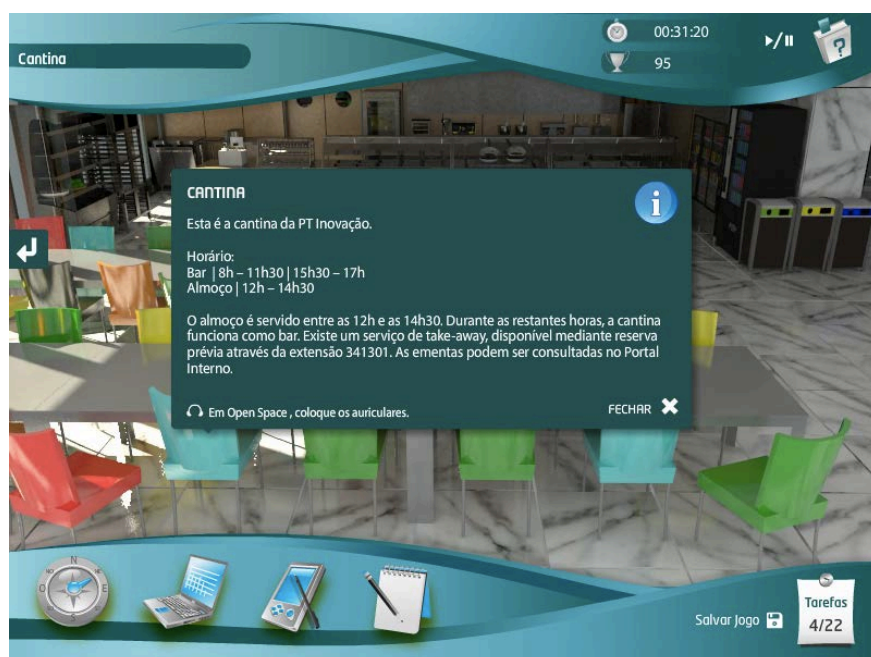


Figura 32 : SG de Acolhimento - cantina

Sala CARE: O módulo da sala CARE da PTIN, é responsável por apresentar a presença (escritórios) da PTIN no mundo bem como as empresas e países/clientes onde estão instalados equipamentos / soluções PTIN. Após a apresentação o utilizador é convidado a identificar os países em questão interagindo com um mapa interativo.

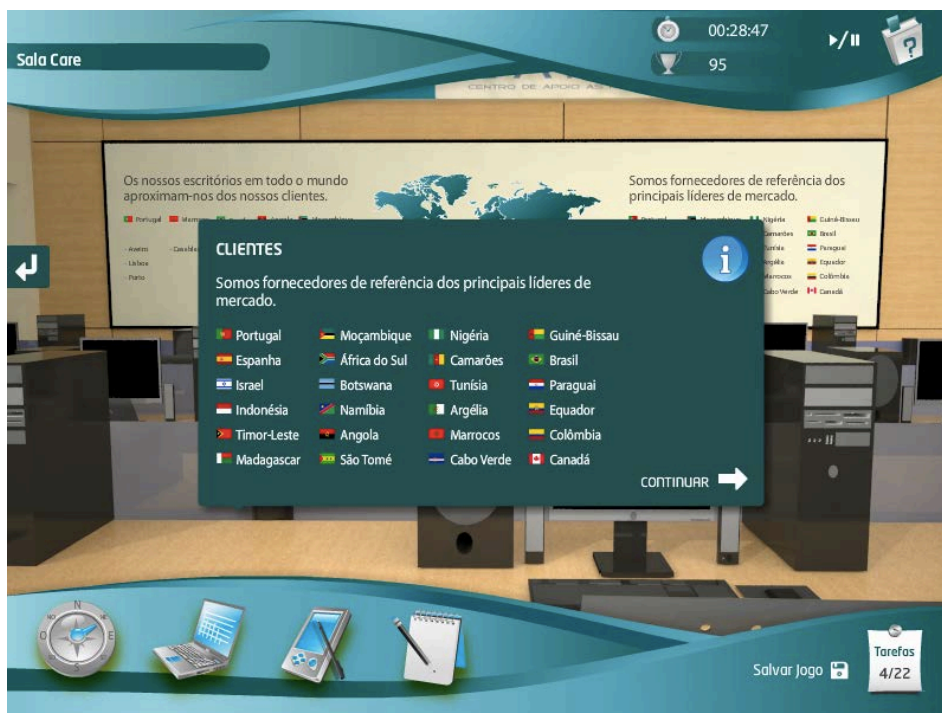


Figura 33: SG de Acolhimento - sala CARE

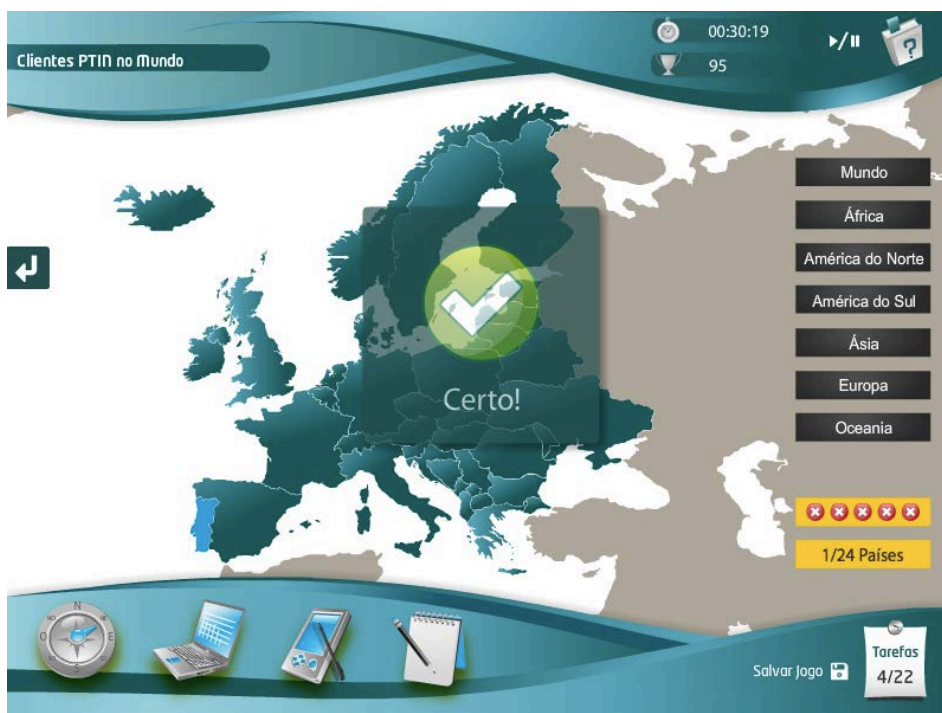


Figura 34: SG de Acolhimento - sala CARE - atividade pedagógica

Capítulo IV - Caracterização do Processo de Avaliação

A avaliação do SG implicou a necessidade de se fazerem opções relativamente aos testes a realizar, aos participantes no processo mesmos, ao ambiente em que os testes seriam realizados, aos instrumentos de recolha de dados a utilizar e, em especial, aos parâmetros (indicadores) relevantes para a avaliação.

4.1 Conceptualização do modelo de avaliação

Como já foi referido no capítulo anterior, do ponto de vista estratégico de integração, o Serious Game encontra-se acessível na plataforma Formare LMS, para que todos os funcionários da PTIN possam ter formação com todas as vantagens *e-Learning*.

Assim sendo, além de todo o ênfase atribuído ao próprio Serious Game, era fundamental o Serious Game ser avaliado no seu ambiente real de implementação, incorporando o impacto da sua integração com a componente *e-Learning*.

Nesta ótica, foi elaborado um modelo de avaliação, que agrega dois processos distintos. Passam a designar-se teste de **validação** e teste de **exploração**.

O objetivo do **teste de validação** é compreender e verificar a forma como o utilizador realiza tarefas reais, identificando-se os principais problemas de usabilidade. Esta verificação, para ser corretamente efetuada, exige a recolha de dados em ambiente controlado. É um teste que comporta a realização de tarefas que permitam avaliar níveis de eficácia, eficiência, memorização e aprendizagem no contexto de utilização do sistema, bem como o índice de satisfação subjetiva dos utilizadores.

O objetivo do **teste de exploração** é compreender se a estruturação visual e informacional do Serious Game vai ao encontro dos modelos mentais do utilizador, incidindo a avaliação na identificação pelo utilizador dos elementos e funcionalidades da interface, visando convergir para o estabelecimento de um modelo de interface que o utilizador considere intuitivo.

De acordo com o estudo prévio realizado para o enquadramento teórico, foram identificadas as seguintes estratégias de avaliação, para que tornem mensuráveis os dados que se pretendem recolher, baseados nas duas fases, conforme descrito de seguida.

Geral:

- Divisão da amostra em dois grupos de utilizadores (Grupo 1 e Grupo 2);
- Estipulação do tempo de jogo diferente para cada grupo;
- Estipulação de quantidade de tarefas de jogo diferente para cada grupo.

Teste de Validação:

- Teste de usabilidade;
- Observação direta;
- Registo audiovisual;
- *Think-aloud protocolo*;
- Grupo 1.

Teste de Exploração:

- Questionário por Inquérito pós-sessão;
- Observação direta;
- Registo audiovisual;
- Grupo 1 e Grupo 2.

4.1.1 Parâmetros de avaliação

De acordo com o estudo prévio realizado para o enquadramento teórico, foram definidos os seguintes parâmetros gerais de avaliação, para que tornem mensuráveis os dados que se pretendem recolher, baseados nas duas fases, conforme descrito de seguida.

Teste de Validação:

- Percentagem de execução de tarefas;
- Tempo médio gasto na execução de cada tarefa;
- Número de cliques;
- Média de erros por tarefa;
- Pontuação obtida;
- Dados subjetivos sobre a satisfação do participante;

Teste de Exploração:

- Dados qualitativos sobre a utilização do SG;
- Expectativas do utilizador na utilização do SG;
- Levantamento de sugestões de melhoria.

Ainda assim, foi necessário especificar estes parâmetros gerais em parâmetros elementares. Para tal foram definidos os seguintes parâmetros de avaliação:

Conceitos	Dimensões	Indicadores
Parâmetros de Avaliação	Funcional	Eficiência
		Eficácia
	Motivação	Atenção
		Relevância
		Confiança
		Satisfação
		Expectativa
	Experiência de Utilização	Imersão
		Desafio
		Facilidade
		Ludicidade
		Controlo e segurança
		Interação Social
	Aprendizagem	Conteúdo
		Conhecimento
		Compreensão
		Aplicação
		Estratégia
		Aprendizagem de curto prazo
		Aprendizagem de longo prazo

Tabela 7: Modelo de avaliação - parâmetros de avaliação do SG de acolhimento

4.1.2 Participantes no estudo

No sentido de ser possível analisar o estudo em causa, foi necessário proceder à recolha de evidências que suportem a etapa de compreensão e aprofundamento da problemática do estudo. Tendo em conta as variáveis envolvidas no estudo, foi efetuada uma amostragem por conveniência.

Os participantes do estudo estavam identificados à partida, uma vez que o Serious Game projetado pela PTIN tinha como objetivo auxiliar e complementar o processo de acolhimento dos novos colaboradores bem como apresentar-se como uma ferramenta de formação e avaliação da formação dos mesmos. Desta forma, como o produto se destinava a ser utilizado pelos novos colaboradores da PTIN, foram considerados utilizadores (colaboradores) presentes no ambiente empresarial da PTIN.

Uma vez que o Serious Game possuía um elevado grau de complexidade e uma elevada quantidade de desafios, percebeu-se à partida que seria difícil realizar um teste que cobrisse todas as suas dimensões, ou mesmo que isso fosse possível, exigiria que a duração dos testes fosse muito extensa o que provocaria inevitavelmente uma grande saturação por parte dos participantes e

consequentemente o prejuízo dos resultados (é importante salientar também que o Serious Game não foi projetado para ser jogado de uma só vez, podendo o utilizador retomar o seu progresso se optar por jogar de forma faseada). Para fazer face a este problema, criaram-se dois grupos de participantes: **Grupo 1** e **Grupo 2**, especificados mais à frente.

Estavam identificados à partida dois requisitos básicos que iriam caracterizar o perfil dos participantes do Grupo 1: estes teriam de possuir competências de literacia digital, fazendo um uso eficaz da tecnologia digital e possuir menos de 2 meses de vinculação com a empresa. De forma a compreender se a aprendizagem ocorreria efetivamente derivada do Serious Game, foi necessário ter em atenção o grau de vinculação com a empresa, ou seja, a quantidade de tempo que estão a trabalhar na PTIN. Determinou-se que o limite seriam 2 meses.

Com o propósito de se obter uma diretriz relativamente a um bom desempenho, e poder-se comparar com os dados provenientes do estudo do Grupo 1, selecionou-se um **Utilizador Experiente**, ou seja, um utilizador com um grau de vinculação mais elevado e que já tivesse experimentado o SG previamente.

Também foi de interesse tentar perceber até que ponto os conteúdos do SG seriam relevantes mesmo para colaboradores que estivessem vinculados com a PTIN há mais tempo. Por esse motivo elaborou-se o Grupo 2, em que os seus participantes deveriam possuir competências de literacia digital, fazendo um uso eficaz da tecnologia digital. O estudo do Grupo 2 também iria permitir aferir a satisfação subjetiva da interação com o SG de uma forma mais global, uma vez que estes participantes seriam os únicos a experimentar o SG na sua totalidade.

De salientar que estes requisitos foram comunicados e levados em consideração pelos Recursos Humanos da PTIN, entidade responsável pela seleção dos participantes.

4.1.2.1 Grupos de estudo

Como já foi referido, optou-se pela criação de dois grupos de estudo e cada um foi alvo de uma estratégia de contato com o Serious Game diferente, descrito da seguinte quadro sumário:

Grupo	Ambiente	Acesso	Duração	Execução
Grupo 1	Nas instalações da PTIN, em ambiente presencial controlado e com a presença constante do observador.	Através das Plataforma <i>e-Learning</i> Formare LMS	1 hora	+/- 40% das tarefas
Utilizador Experiente	Nas instalações da PTIN, em ambiente presencial controlado e com a presença constante do observador.	Através das Plataforma <i>e-Learning</i> Formare LMS	1 hora	+/- 40% das tarefas
Grupo2	Fora das instalações da	Através das	1 semana	100%

	PTIN, sem controlo, com acesso ao relatório informativo de progresso.	Plataforma e-Learning Formare LMS		das tarefas
--	---	-----------------------------------	--	-------------

Tabela 8: Modelo de avaliação - estratégia de separação dos grupos de estudo

Relativamente ao **Grupo 1**, foi necessário adotar o procedimento metodológico em que a presente avaliação se enquadra designado por **estudo de usabilidade**, seguindo o conjunto de etapas descrito na Tabela 9.

Etapas	Objetivo
Primeira etapa	Facultar o inquérito por questionário pre-sessão (Anexo 1) para determinação do perfil de literacia digital do participante e quais as expectativas do mesmo em relação à futura utilização do Serious Game.
Segunda etapa	Facultar o guião de teste (Anexo 2) ao utilizador para que este tome conhecimento dos pormenores da avaliação em que vai ser participante. O guião centrou-se em questões importantes para conferir conforto aos utilizadores, enfatizando o protótipo como centro da avaliação, no sentido de tornar a execução das tarefas mais cómoda.
Terceira etapa	Realização de um teste de usabilidade do tipo validação, em que é pedido a cada utilizador que execute uma lista de tarefas-chave (Anexo 3) no Serious Game acessível através da plataforma de e-Learning Formare LMS enquanto verbaliza os problemas e dificuldades sentidas (<i>think-aloud protocol</i>). Do ponto de vista da obtenção de dados foi importante orientar a avaliação, sendo que se deu especial enfoque às seguintes áreas: elementos interativos do mapa de jogo; menu principal e seus derivados; navegação; ajuda; portaria e seus desafios; picagem de ponto; sala care e seus desafios; ativos humanos e conhecimento (RH) e desafios propostos; comissão administrativa (CA) e desafios propostos.
Quarta etapa	Proceder ao registo audiovisual da sessão de teste e à observação da mesma, recolhendo dados através do preenchimento de uma grelha de observação (Anexo 3) .
Quinta etapa	Facultar o inquérito por questionário pós-sessão (Anexo 4) para compreensão da satisfação subjetiva do utilizador, obtenção de dados qualitativos sobre a utilização do SG e levantamento de sugestões de melhoria .

Tabela 9: Modelo de avaliação - procedimento metodológico aplicado ao estudo do Grupo 1

Com o propósito de se obter uma diretriz relativamente a um bom desempenho, efetuou-se um teste de usabilidade também ao **Utilizador Experiente**, onde se deu particular enfoque à etapa descrita na Tabela 10:

Etapas	Objetivo
Primeira etapa:	Realização de um teste de usabilidade do tipo validação, em que é pedido a cada utilizador que execute uma lista de tarefas-chave (Anexo 2) no Serious Game acessível através da plataforma de e-Learning Formare LMS enquanto verbaliza os problemas e dificuldades sentidas (<i>think-aloud protocol</i>);

	Do ponto de vista da obtenção de dados foi importante orientar a avaliação, sendo que se deu especial enfoque às seguintes áreas: elementos interativos do mapa de jogo; menu principal e seus derivados; navegação; ajuda; portaria e seus desafios; picagem de ponto; sala care e seus desafios; ativos humanos e conhecimento (RH) e desafios propostos; comissão administrativa (CA) e desafios propostos.
--	--

Tabela 10: Modelo de avaliação - procedimento metodológico aplicado ao estudo do Utilizador Experiente

Para o **Grupo 2** foi adotado um procedimento metodológico mais simples seguindo o conjunto de etapas descrito na Tabela 11:

<i>Etapas</i>	<i>Objetivo</i>
<i>Primeira etapa</i>	Facultar o inquérito por questionário pré-sessão (Anexo 1) para determinação do perfil de literacia digital do participante e quais as expectativas do mesmo em relação à futura utilização do Serious Game.
<i>Segunda etapa</i>	Entrega de guião de teste ao utilizador para que este tome conhecimento dos pormenores da avaliação em que vai ser participante. O guião centrou-se em questões importantes para conferir conforto aos utilizadores, enfatizando o protótipo como centro da avaliação, no sentido de tornar a execução das tarefas mais cómoda.
<i>Terceira etapa</i>	Facultar um inquérito por questionário pós-sessão (Anexo 4) para compreensão da satisfação subjetiva do utilizador, obtenção de dados qualitativos sobre a utilização do SG e levantamento de sugestões de melhoria .

Tabela 11: Modelo de avaliação: procedimento metodológico aplicado ao estudo do Grupo 2

4.2 Operacionalização do estudo

4.2.1 Ambiente de teste e equipamento

Os testes de usabilidade do **Grupo 1** foram realizados num ambiente tranquilo, em salas de reuniões nas instalações da PTIN. Os utilizadores realizaram os testes ao sistema, fazendo uso de um portátil com acesso à internet. Posteriormente foram dados a cada utilizador dados de acesso à plataforma *e-Learning Formare LMS*, através da qual tiveram acesso ao Serious Game. Desta forma cada utilizador teve associado à sua pessoa um *login* que proporcionou guardar todo os dados provenientes do Serious Game e posteriormente gerar e atualizar o ranking. Foi também facultada ao utilizador uma folha de rascunho e uma caneta antes do teste iniciar.

Os passos que cada um executou no sistema, a sua voz e a sua expressão foram captados e gravados através do recurso a gravação audiovisual (*Software Morae Recorder*), utilizando a *webcam* de forma a captar a interação.

Quanto ao **Grupo 2**, os utilizadores realizaram os testes ao sistema fora das instalações da PTIN, fazendo uso de um portátil com acesso à internet e da mesma forma através da plataforma *e-Learning Formare LMS*, onde puderam aceder ao

Serious Game. Todos os dados provenientes do Serious Game foram guardados e foi posteriormente atualizada pontuação no ranking.

4.2.2 Instrumentos e técnicas de recolha de dados

Definido o alvo do estudo, procedeu-se à escolha dos instrumentos de recolha de dados que melhor se adequam às condições do estudo efetuado. Estes instrumentos foram elaborados tendo em conta as características específicas da investigação e da amostra alvo do estudo (R. Quivy & Campenhoudt, 1992).

Escolhidos os participantes do estudo, a metodologia a adotar, bem como distinguidos os momentos de recolha dos dados e a condução dessa mesma fase, foi necessário considerar não só aquilo que se pretende observar em concreto, mas também foi importante ponderar, numa perspetiva mais abrangente e menos focada, as variáveis relacionadas com os indicadores anteriormente especificados. A consideração destes fatores deveu-se à existência de variáveis que podem afetar a utilização do sistema e, consequentemente, a experiência de utilização por parte do sujeito (por exemplo, o baixo grau de literacia tecnológica, as condições ambientais, o contexto social, o conhecimento do facto de se ser alvo de estudo, entre outras).

Assim, os instrumentos elaborados tiveram como principal função recolher dados determinados pelos indicadores, contemplando questões relacionadas com os mesmos. De forma a não causarem ambiguidade e não dificultarem a percepção das mesmas, as questões foram formuladas com alguma precisão e os instrumentos foram testados previamente com o auxílio de pessoas externas à investigação, de forma a serem aperfeiçoadas questões que não se encontravam suficientemente claras, perceptíveis e que suscitasse interpretação dúbia.

4.2.2.1 Inquérito por questionário pré-sessão

Foi entregue a cada utilizador um questionário pré-sessão (Anexo 1) com o objetivo de obter informações sobre o perfil profissional do utilizador e o seu grau de vinculação com a empresa. Os dados recolhidos nesta tarefa estavam também diretamente relacionados com a determinação da motivação, das expectativas, bem como do grau de segurança esperadas das pelo utilizador antes da sessão. Este inquérito por questionário considerou questões semifechadas, no que diz respeito às questões em que resposta é positiva ou negativa, mas que exige justificação e possibilita uma resposta livre de parâmetros orientadores; Também foram ponderadas questões fechadas determinadas por uma escala de valores pré-determinados, de limite par, no sentido de se compreender uma orientação positiva ou negativa da opinião do utilizador, descurando a opinião neutra normalmente permitida por uma escala de resposta ímpar (Anexo 1).

4.2.2.2 Usability testing software record-test-analyze

Foi utilizado o pacote de *softwares Moraes*, considerado um dos softwares mais completos para realização de testes de usabilidade. É composto de três *softwares*

(*Morae Recorder*, *Morae Observer* e *Morae Manager*), sendo que o *Morae Recorder* foi utilizado para registrar, através de gravações vídeo (captura das emoções/reações) e áudio (captura da voz), a interação do utilizador com o sistema a ser testado, o *Morae Observer* para realizar anotações durante a realização do teste. Os *softwares* possibilitam, ainda, a cronometragem e registo do tempo despendido na realização de cada tarefa.

4.2.2.3 Think-aloud protocol

Durante a sessão dos testes de validação/usabilidade solicitou-se aos utilizadores que exteriorizassem verbalmente sentimentos, emoções e dúvidas que fossem surgindo ao longo do processo, no sentido de se avaliar melhor a experiência de utilização. O protocolo de "*jogar em voz alta*" proposto por Ericsson e Simon (1993) apud. Sasse (2008), exige aos jogadores que se pronunciem sobre as suas ações no jogo, enquanto estão a jogar, sendo ao mesmo tempo gravado (áudio ou vídeo) ou transcrito por um observador (Sasse, 2008).

4.2.2.4 Grelha de observação

Consistiu na observação direta realizada em cada sessão de teste e na observação indireta aquando da visualização dos vídeos de cada sessão. Resultante dessas observações, serão preenchidas: uma Grelha de Observação com o objetivo de registar todos os dados relacionados com a experiência de utilização do SG (Anexo 4).

4.2.2.5 Inquérito por questionário pós-sessão

No final de cada sessão foi entregue a cada utilizador, um questionário pós-sessão (Anexo 5) com o objetivo de compreender e analisar as expectativas do utilizador face ao SG bem como a satisfação na sua utilização. Este inquérito por questionário considera questões semifechadas, no que diz respeito às questões em que resposta é positiva ou negativa, mas que exige justificação e possibilita uma resposta livre de parâmetros orientadores; Também serão ponderadas questões fechadas determinadas por uma escala de valores pré-determinados, de limite par;

4.3 Recolha de dados

A recolha dos dados relativos ao Grupo 2 ocorreu em Fevereiro de 2012, e em Março/Abril relativamente ao Grupo 1, totalizando um total de 20 sessões contabilizando também a sessão do Utilizador Experiente.

4.4 Tratamento de dados

Após a recolha dos dados foi necessário proceder ao seu tratamento e análise comparativa de acordo com os parâmetros de avaliação identificados previamente.

Os procedimentos que foram utilizados no tratamento dos dados recolhidos da observação serão maioritariamente do tipo qualitativo. Relativamente aos dados provenientes dos questionários, será feita uma análise do tipo quantitativo.

Posteriormente será feito o cruzamento destes dados, com o grau de familiaridade com a empresa e a satisfação sentida pelo utilizador na execução do teste. Estes dados serão no final processados para exprimir médias relativas e para serem comparados com um teste efetuado a um utilizador experiente, com o intuito de se compreender se a utilização efetuada vai ao encontro da utilização esperada.

Para o tratamento dos dados, foi necessária a utilização de vários softwares e aplicações de forma a facilitar a análise dos dados recolhidos através dos questionários e das grelhas de observação.

Relativamente aos inquéritos, recorreu-se ao *software Morae Manager*, que recolheu e organizou os dados. Posteriormente esses dados foram exportado para formato Microsoft Excel onde foram comparados e analisados, bem como elaboradas tabelas e gráficos. Apesar de estar inicialmente planeado não foi necessária uma análise mais profunda prescindindo-se do *software SPSS*.

O *software Morae Manager*, foi também utilizado para a análise dos dados provenientes dos testes de usabilidade.

Capítulo V – Apresentação e Análise de Dados

O presente capítulo visa reunir e apresentar os principais resultados da **avaliação da usabilidade do Serious Game de acolhimento**. Caracterizado o processo de avaliação, no que respeita à conceptualização e operacionalização do estudo, foi necessário organizar, tratar e analisar os dados no sentido de serem compreendidas as evidências recolhidas.

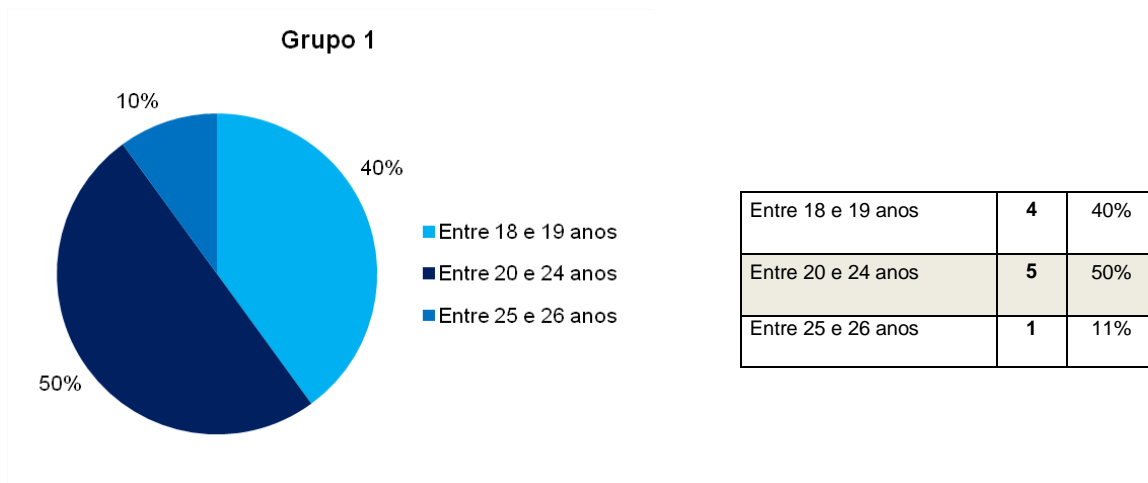
Para o efeito, foram considerados os dados recolhidos através da aplicação do inquérito por questionário pré-sessão, do inquérito por questionário pós-sessão, bem como da grelha de observação.

Numa perspetiva global, os dados foram analisados de forma qualitativa do ponto de vista da categorização dos mesmos, aquando da análise dos registos audiovisuais das sessões de teste, mas foram também alvo de análise quantitativa no que respeita à contagem do número de utilizadores cuja expressão ou justificação se enquadrava em determinada categoria, no sentido de se compreenderem melhor as evidências recolhidas.

5.1 Perfil dos participantes

Como já foi referido o perfil dos utilizadores estava à partida definido. Ainda assim foi, como qualquer avaliação foi importante recolher mais informações. Para isso, antes dos testes de validação/exploração procedeu-se à realização de um **inquérito por questionário pré-sessão**. Segue-se a apresentação detalhada das médias obtidas em cada uma das questões.

1.1. Qual é a sua idade? (Informações Pessoais)



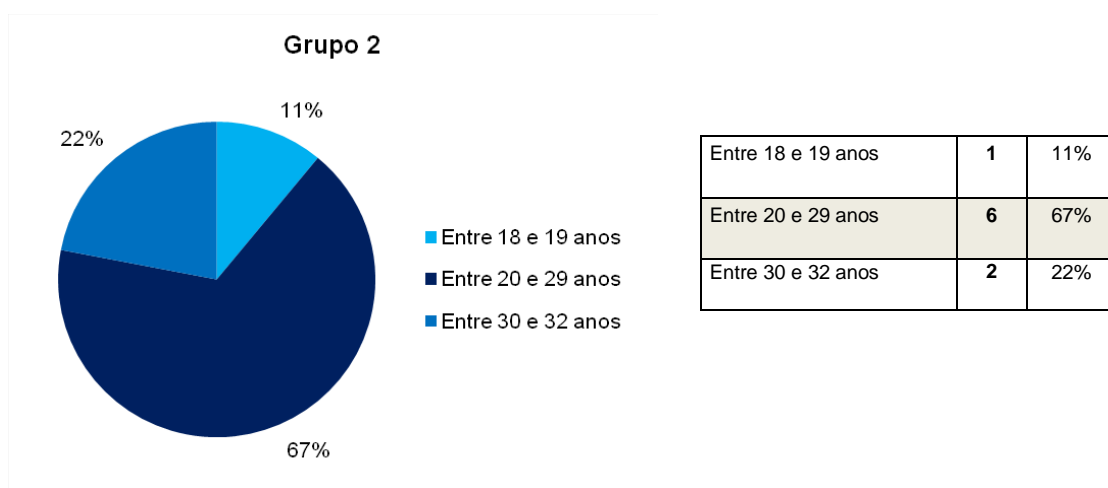


Gráfico 1: Percentagem de utilizadores por faixa etária relativa ao Grupo 1 e Grupo 2

1.2. Qual é o seu sexo? (Informações Pessoais)

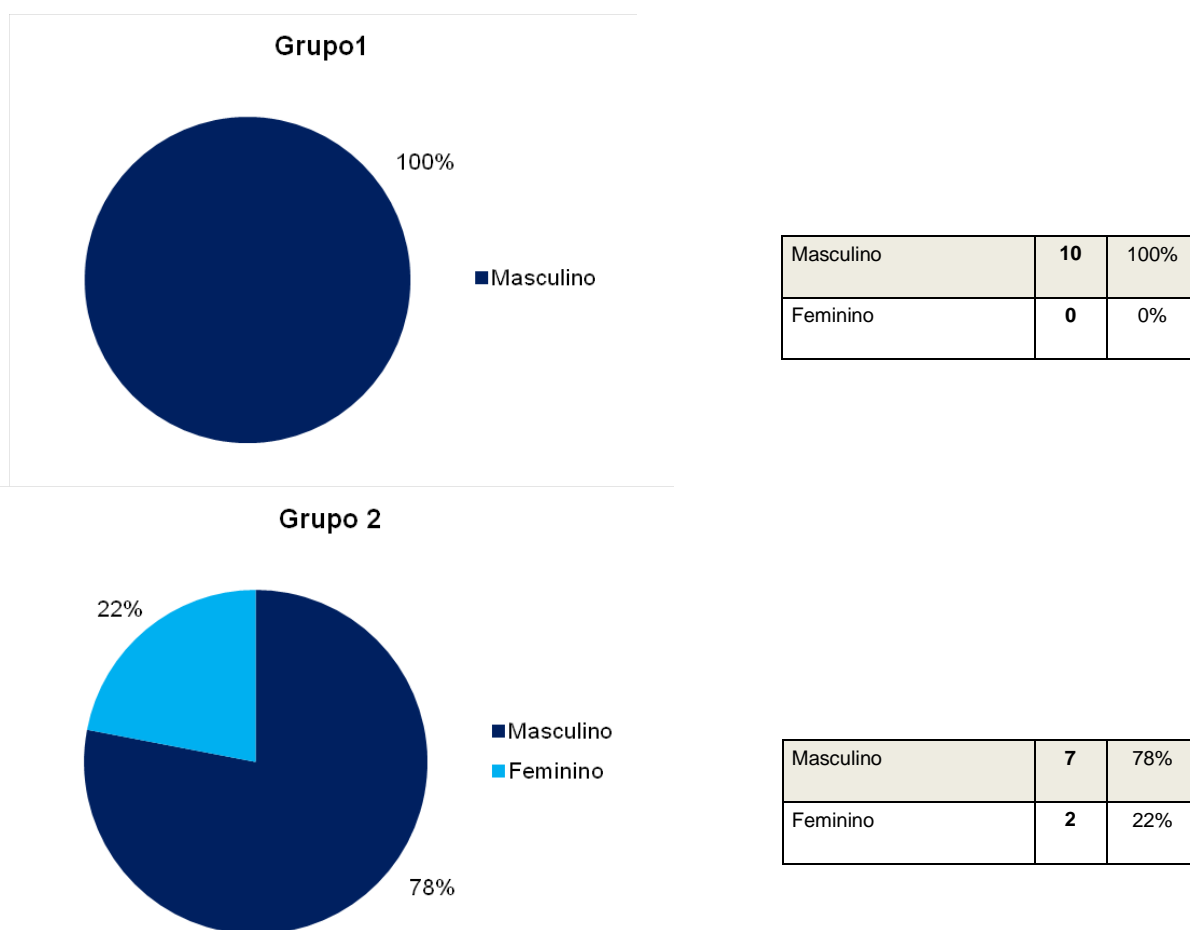


Gráfico 2: Percentagem de utilizadores por género relativa ao Grupo 1 e Grupo 2

2.1. Qual o seu grau de formação? (Informações Acadêmicas)

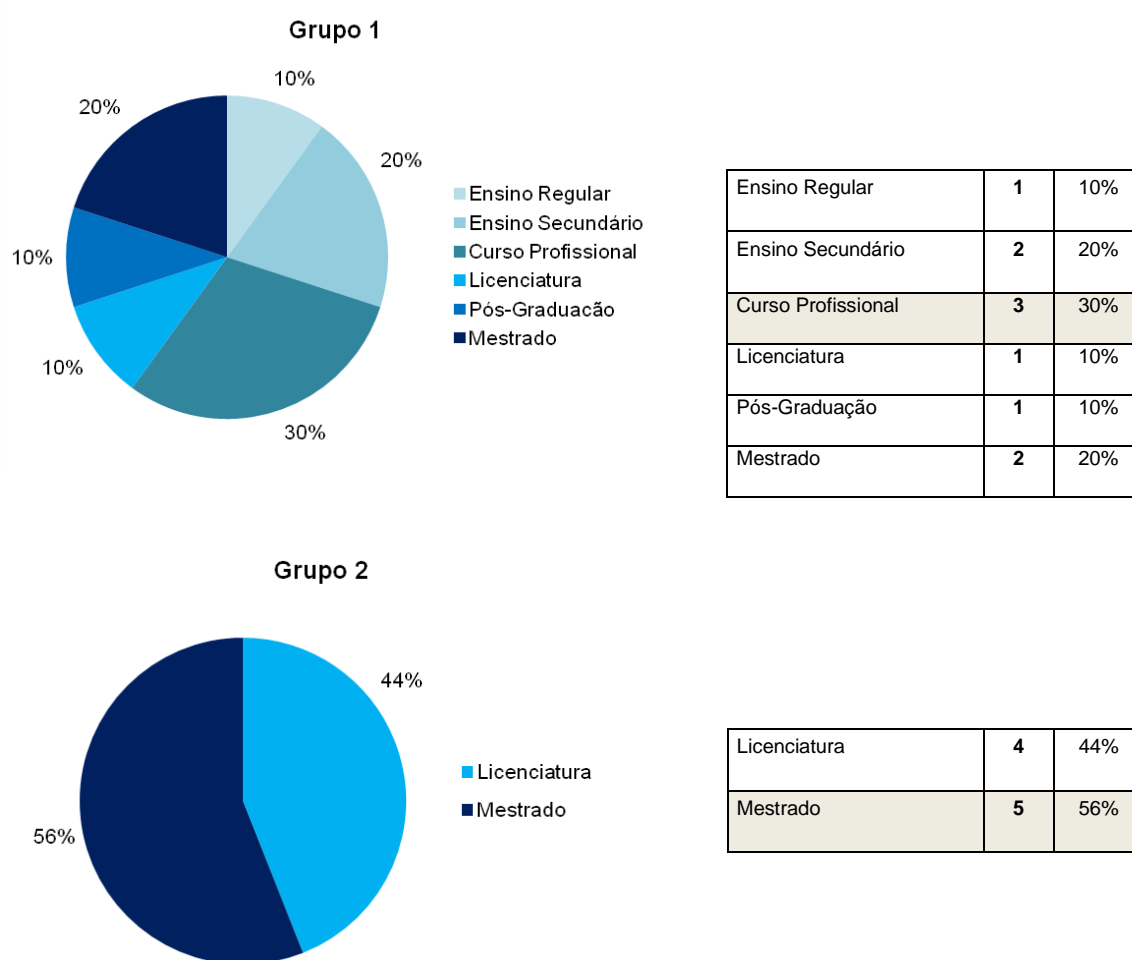
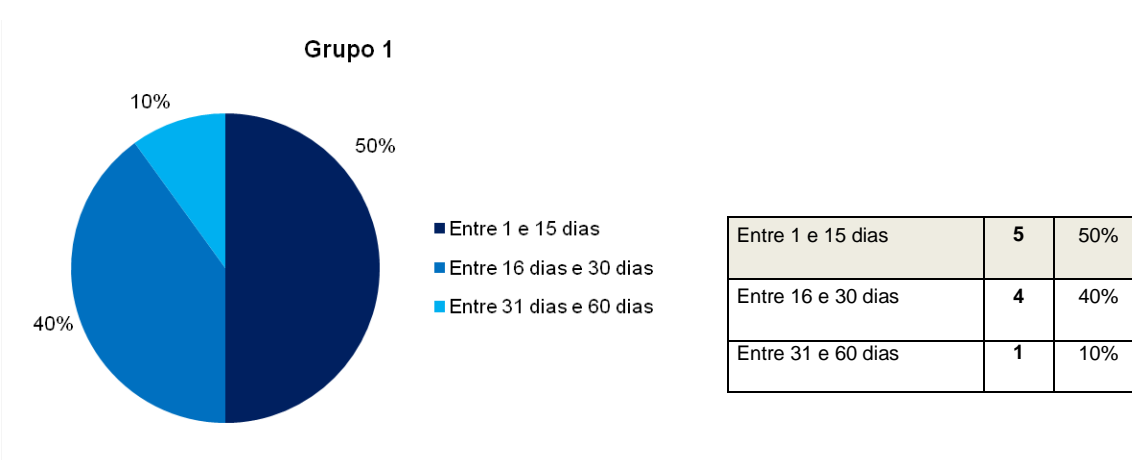


Gráfico 3: Percentagem de utilizadores por habilitações literárias relativa ao Grupo 1 e Grupo 2

3.1. Há quanto tempo se encontra na PT Inovação? (Experiência Profissional)



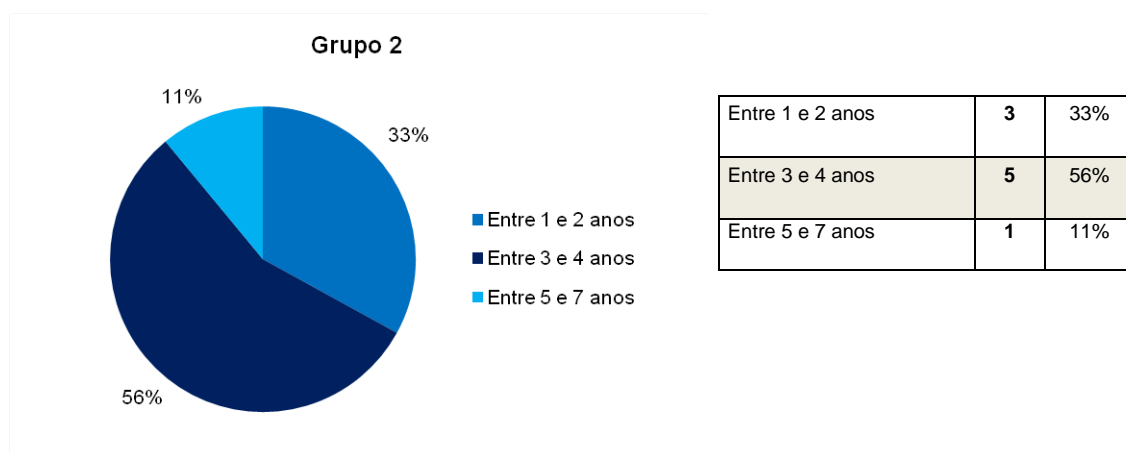


Gráfico 4: Percentagem de utilizadores por tempo de vinculação relativa ao Grupo 1 e Grupo 2

3.2. Qual é a função que desempenha? (Experiência Profissional)

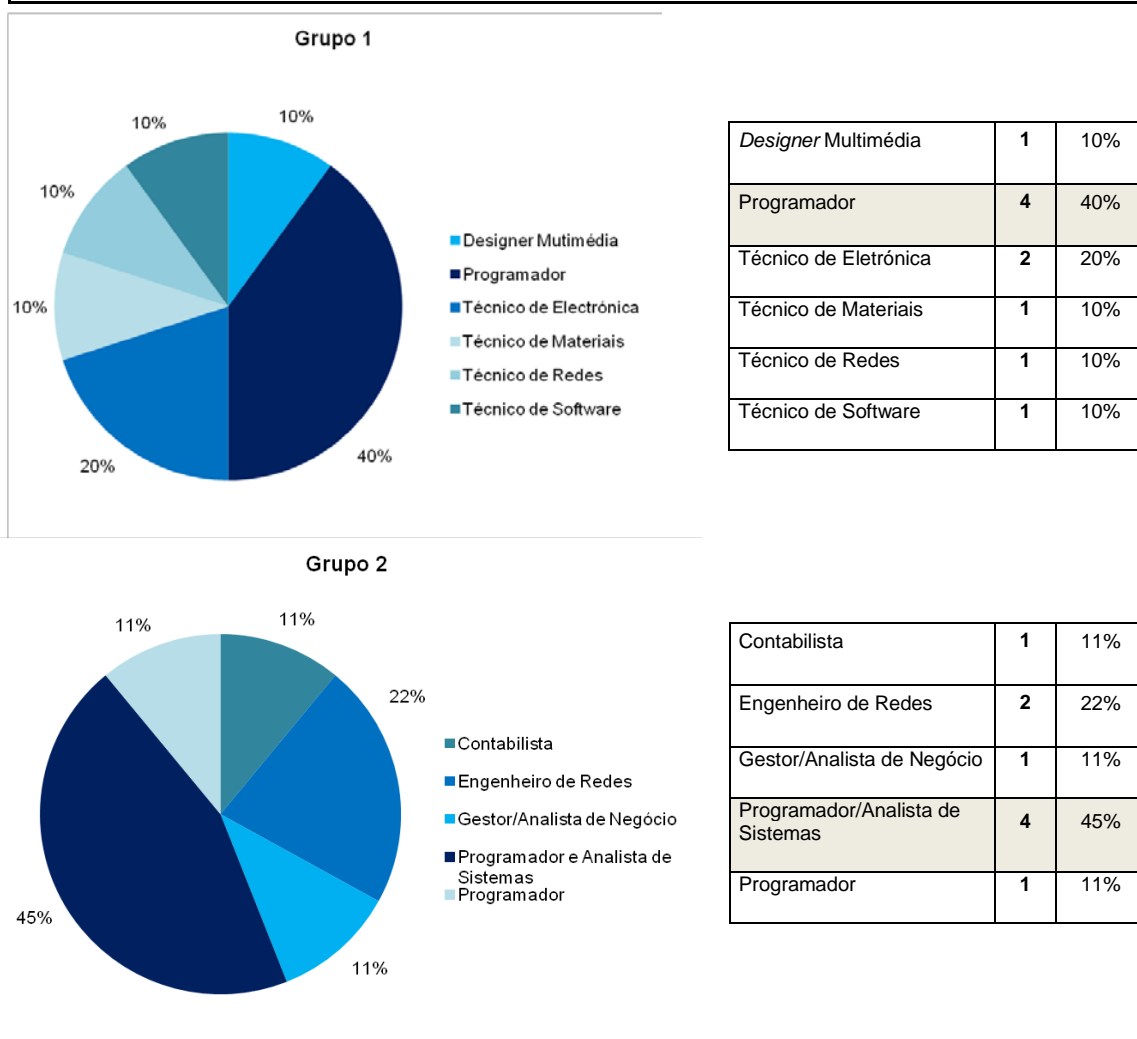
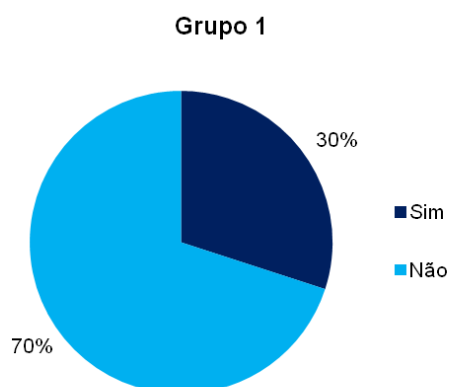
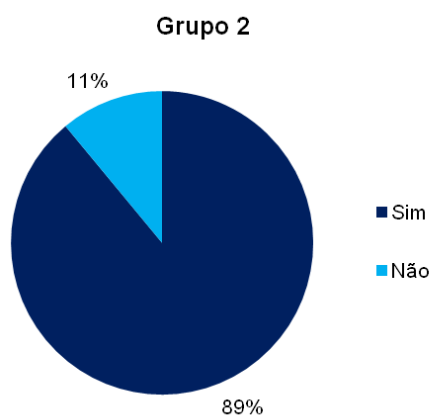


Gráfico 5: Percentagem de utilizadores por função relativa ao Grupo 1 e Grupo 2

4.1. Já participou em algum curso de e-Learning? (Experiência Pessoal)



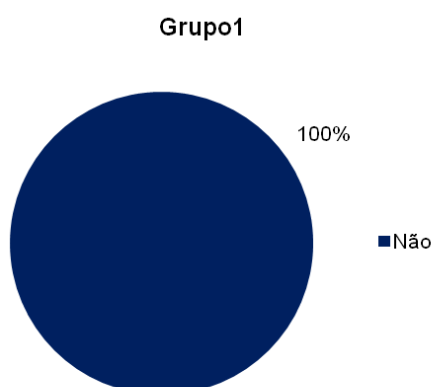
Sim	3	30%
Não	7	70%



Sim	8	89%
Não	1	11%

Gráfico 6: Percentagem de participação em cursos em regime e-Learning

4.2. Já participou em algum jogo do tipo Serious Game? (Experiência Pessoal)



Sim	0	0%
Não	10	100%

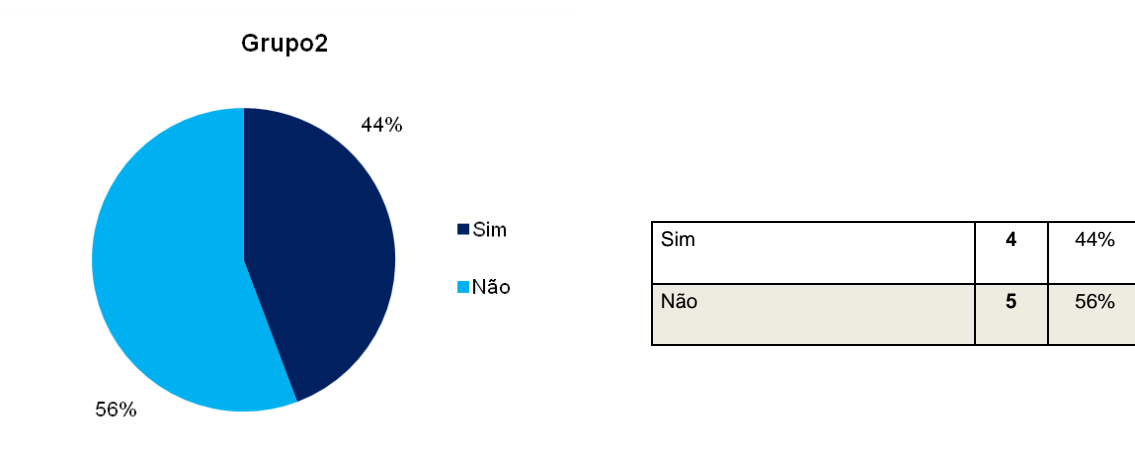


Gráfico 7: Percentagem de participação em jogos do tipo Serious Game

Segue-se de seguida um quadro resumo das percentagens médias por característica de perfil dos utilizadores.

Q1.1	50% dos utilizadores do Grupo 1 possuem idades compreendidas entre 20 e 24 anos.
	67% dos utilizadores do Grupo 2 possuem idades compreendidas entre 20 e 29 anos.
Q1.2	100% dos utilizadores do Grupo 1 são de sexo masculino.
	78% dos utilizadores do Grupo 2 são de sexo masculino.
Q2.1	30% dos utilizadores do Grupo 1 um possuem curso profissional.
	56% dos utilizadores do Grupo 2 um possuem mestrado.
Q3.1	50% dos utilizadores do Grupo 1 encontram-se entre 1 a 15 dias na PT Inovação
	56% dos utilizadores do Grupo 2 encontram-se entre 3 a 4 anos na PT Inovação
Q3.2	40% dos utilizadores do Grupo 1 são programadores.
	45% dos utilizadores do Grupo 2 são programadores/analistas de sistemas
Q4.1	30% dos utilizadores do Grupo 1 já participou em algum curso de <i>e-Learning</i>
	89% dos utilizadores do Grupo 1 já participou em algum curso de <i>e-Learning</i>
Q4.2	0% dos utilizadores do Grupo 1 já participaram em algum jogo do tipo Serious Game
	44% dos utilizadores do Grupo 1 já participaram em algum jogo do tipo Serious Game

Tabela 12: Quadro resumo das percentagens médias por característica de perfil dos utilizadores

5.2 Resultados dos testes de usabilidade

5.2.1 Análise e interpretação dos dados

Tratados e analisados os dados, procedeu-se à interpretação crítica dos mesmos com base nas observações efetuadas. Desta forma, foram consideradas todas as tarefas e comparado o desempenho dos utilizadores com o do desempenho de um utilizador experiente, no sentido de se efetuar uma correta interpretação dos dados. Foi utilizado como utilizador experiente uma pessoa que já estava vinculada à PTIN à bastante tempo e que já tinha experimentado o Serious Game de acolhimento, com o objetivo de se obterem os melhores valores possíveis e serem usados como máximo de comparação.

Os Gráficos 8 a 13 ilustram os resultados obtidos relativamente aos indicadores eficácia e eficiência.

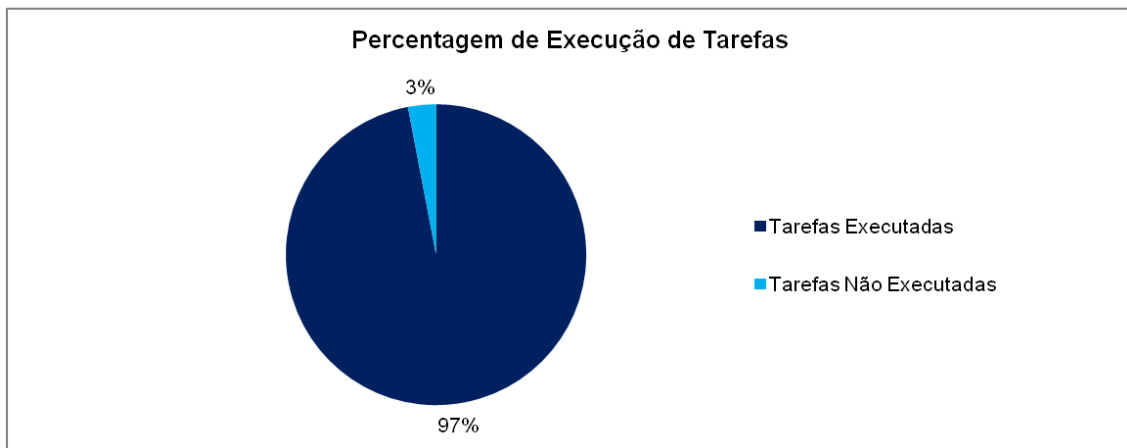


Gráfico 8: Eficácia - percentagem média de execução de tarefas

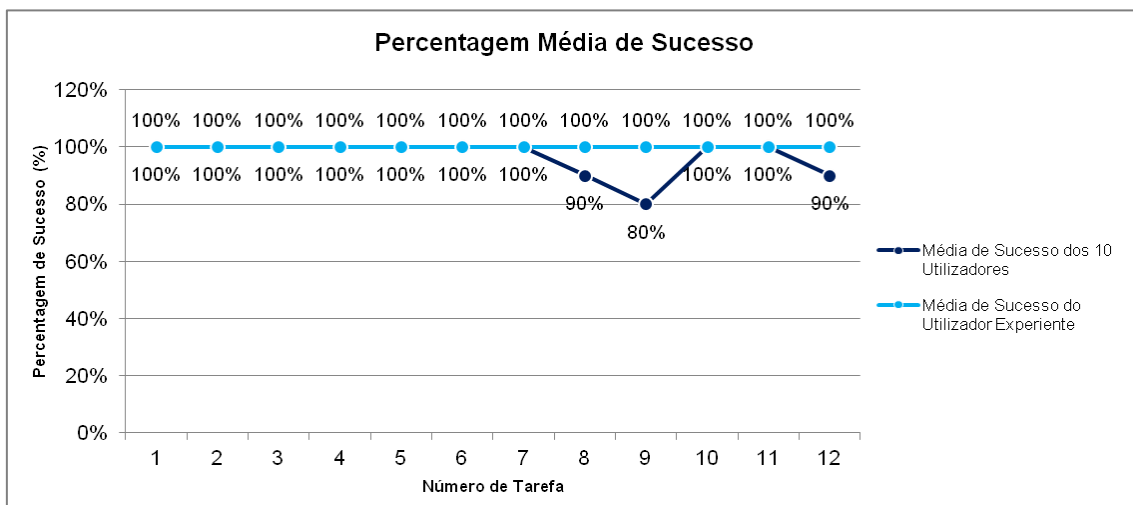


Gráfico 9: Eficácia - percentagem média de sucesso por tarefa

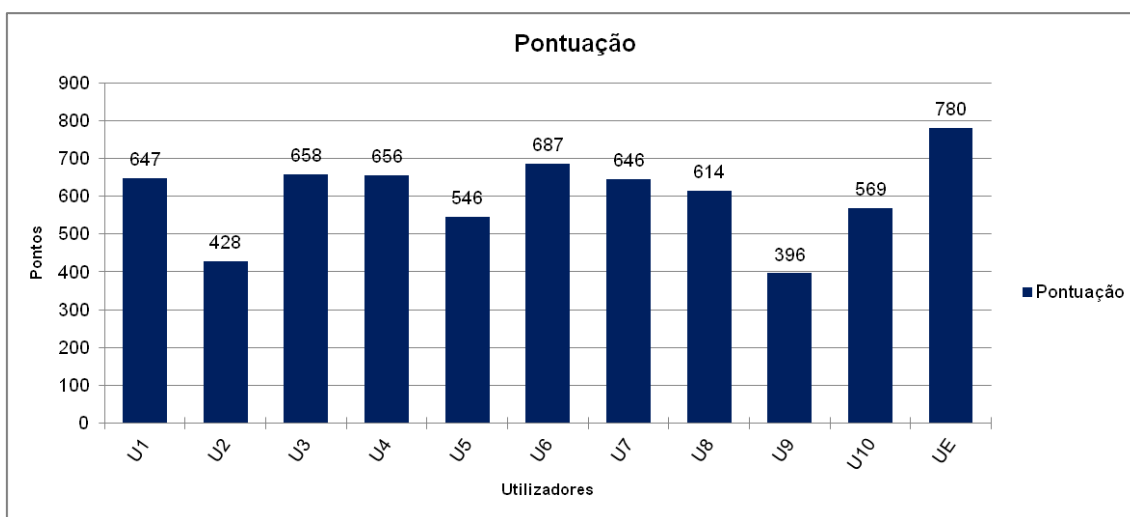


Gráfico 10: Eficácia - pontuação obtida por cada Utilizador no final das 12 tarefas

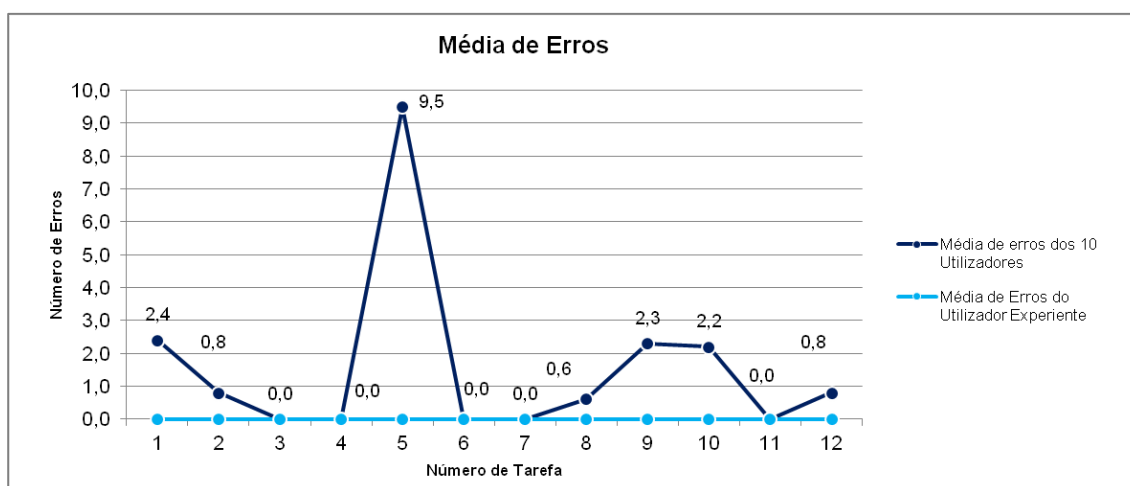


Gráfico 11: Eficiência - média de erros por tarefa

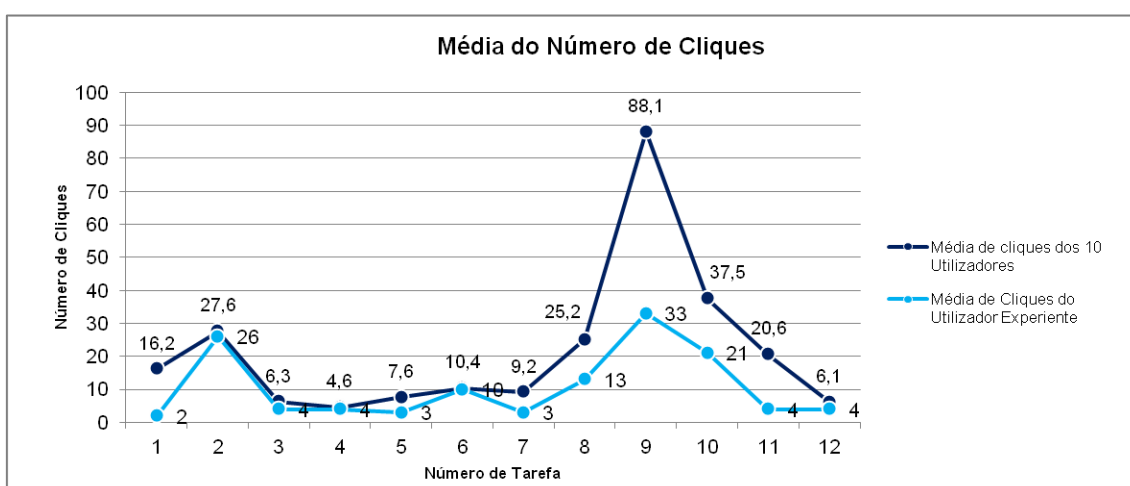


Gráfico 12: Eficiência - média do número de cliques por tarefa

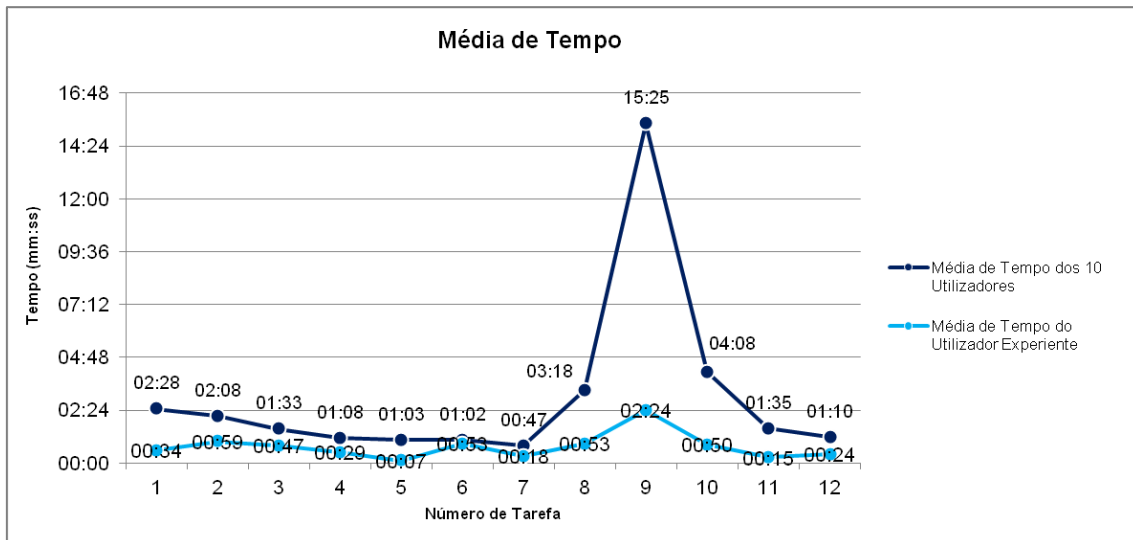


Gráfico 13: Eficiência - média de tempo por execução de tarefa

Segue-se de seguida a interpretação e justificação detalhada das médias obtidas por tarefa.

Tarefa 1	Explorar livremente os elementos interativos do Mapa de Jogo
Análise dos Dados	Verificou-se um total de sucesso de 100%.
	Os utilizadores cometeram uma média de 2,4 erros.
	Os utilizadores deram aproximadamente 16,2 cliques, mais 14,2 cliques que o utilizador experiente, que deu cerca de 2 cliques.
	Os utilizadores demoraram, em média, 2 minutos e 28 segundos a concluir esta tarefa. O utilizador experiente a concluiu em apenas 34 segundos, cerca de 1 minuto e 54 segundos mais rápido.
Interpretação	Apesar de todos os utilizadores terem superado esta tarefa com eficácia em comparação com o utilizador experiente foram pouco eficientes. Isto porque houve bastante discrepância de valores relativamente à média de erros, média de número de cliques e média de tempo de execução de tarefa. Estes resultados deveram-se a vários fatores: alguns utilizadores tiveram dificuldade na interpretação da tarefa; adaptação ao teste de usabilidade, uma vez que era a primeira vez que realizavam um teste desta natureza; falta de concentração e foco de ação. Observou-se que nesta tarefa alguns utilizadores divagaram por outras áreas em vez de se concentrarem no que lhe era pedido. O feedback relacionado com impacto inicial foi bastante positivo e foram referidos alguns elogios relativos aos cenários.
Sugestões de Melhoria	Apesar do Serious Game possuir uma mecânica de navegação livre e exploratória, foi sugerido que fosse criado além do mapa geral de jogo, um mapa mais complexo em que fossem detalhados todos os edifícios, andares e espaços, e que fosse identificada a posição do utilizador.

Tabela 13: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 1

Tarefa 2	Explorar livremente os ícones do Menu
Análise dos Dados	Verificou-se um total de sucesso de 100%.
	Os utilizadores cometeram uma média de 0,8 erros.
	Os utilizadores deram aproximadamente 27,6 cliques, mais 1,6 cliques que o utilizador experiente, que deu cerca de 26 cliques.
	Os utilizadores demoraram, em média, 2 minutos e 8 segundos a concluir esta tarefa. O utilizador experiente a concluiu em apenas 59 segundos, cerca de 1 minuto e 9 segundos mais rápido.
Interpretação	Todos os utilizadores superaram esta tarefa com eficácia e em geral foram eficientes. Os valores da média de número de cliques e média do tempo de execução de tarefa estão bastante próximos com os do utilizador experiente. A média de erro deveu-se ao facto de grande parte dos utilizadores não ter interagido com o botão de tarefas apesar do seu destaque. Posteriormente no decorrer de outras tarefas esta interação foi efetuada.
Sugestões de Melhoria	Não houve nenhuma sugestão de melhoria

Tabela 14: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 2

Tarefa 3	Explorar a Ajuda
Análise dos Dados	Verificou-se um total de sucesso de 100%.
	Os utilizadores cometeram uma média de 0 erros.
	Os utilizadores deram aproximadamente 6,3 cliques, mais 2,3 cliques que o utilizador experiente, que deu cerca de 4 cliques.
	Os utilizadores demoraram, em média, 1 minutos e 33 segundos a concluir esta tarefa. O utilizador experiente a concluiu em apenas 47 segundos, cerca de 46 segundos mais rápido.
Interpretação	Todos os utilizadores superaram esta tarefa com eficácia e em geral foram eficientes. Os valores da média de número de cliques e média do tempo de execução de tarefa estão bastante próximos com os do utilizador experiente.
Sugestões de Melhoria	Não houve nenhuma sugestão de melhoria

Tabela 15: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 3

Tarefa 4	Visitar a Portaria
Análise dos Dados	Verificou-se um total de sucesso de 100%.
	Os utilizadores cometeram uma média de 0 erros.
	Os utilizadores deram aproximadamente 4,6 cliques, mais 0,3 cliques que o utilizador experiente, que deu cerca de 4 cliques.
	Os utilizadores demoraram, em média, 1 minutos e 08 segundos a concluir esta tarefa. O utilizador experiente a concluiu em apenas 29 segundos, cerca de 39 segundos mais rápido.
Interpretação	Todos os utilizadores superaram esta tarefa com eficácia e eficiência. Os valores da média de número de cliques e média do tempo de execução de tarefa estão bastante

	próximos com os do utilizador experiente.
Sugestões de Melhoria	Não houve nenhuma sugestão de melhoria

Tabela 16: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 4

Tarefa 5	Estacionar o Carro
Análise dos Dados	Verificou-se um total de sucesso de 100%.
	Os utilizadores cometeram uma média de 9,5 erros.
	Os utilizadores deram aproximadamente 7,6 cliques, mais 4,6 cliques que o utilizador experiente, que deu cerca de 3 cliques.
	Os utilizadores demoraram, em média, 1 minutos e 3 segundos a concluir esta tarefa. O utilizador experiente a concluiu em apenas 7 segundos, cerca de 56 segundos mais rápido.
Interpretação	Apesar de todos os utilizadores terem superado esta tarefa com eficácia em comparação com o utilizador experiente foram pouco eficientes. Isto porque houve bastante discrepância de valores relativamente à média de erros, média de número de cliques e média de tempo de execução de tarefa. Estes resultados deveram-se a vários fatores: alguns utilizadores não leram corretamente as instruções e estacionaram no lugar errado; falta de cordeação motora na condução do veículo. A elevada média de erros cometidos está relacionada com o elevado número de colisões com os obstáculos do cenário. Contudo, o feedback foi positivo sobretudo porque proporcionou momentos de ludicidade.
Sugestões de Melhoria	Foi sugerido um novo ajuste na sensibilidade dos controlos.

Tabela 17: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 5.

Tarefa 6	Picar Entrada
Análise dos Dados	Verificou-se um total de sucesso de 100%.
	Os utilizadores cometeram uma média de 0 erros.
	Os utilizadores deram aproximadamente 10,4 cliques, mais 0,4 cliques que o utilizador experiente, que deu cerca de 10 cliques.
	Os utilizadores demoraram, em média, 1 minutos e 2 segundos a concluir esta tarefa. O utilizador experiente a concluiu em 53 segundos, cerca de 9 segundos mais rápido.
Interpretação	Todos os utilizadores superaram esta tarefa com eficácia e eficiência. Os valores da média de número de cliques e média do tempo de execução de tarefa estão bastante próximos com os do utilizador experiente.
Sugestões de Melhoria	Não houve nenhuma sugestão de melhoria

Tabela 18: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 6

Tarefa 7	Visitar a Sala Care
Análise dos Dados	Verificou-se um total de sucesso de 100%.
	Os utilizadores cometeram uma média de 0 erros.
	Os utilizadores deram aproximadamente 9,3 cliques, mais 6,3 cliques que o utilizador

	experiente, que deu cerca de 3 cliques.
	Os utilizadores demoraram, em média, 47 segundos a concluir esta tarefa. O utilizador experiente a concluiu em apenas 18 segundos, cerca de 29 segundos mais rápido.
Interpretação	Todos os utilizadores superaram esta tarefa com eficácia e em geral foram eficientes. Os valores da média de número de cliques e média do tempo de execução de tarefa estão próximos com os do utilizador experiente. A diferença destes valores deve-se ao facto de nem sempre os utilizadores optarem pelo caminho mais curto. Poderiam em algumas situações ser utilizados os controlos que permitem navegar mais rápido, isto é, em vez de retrocederem o caminho por completo poderiam aceder diretamente ao mapa de jogo através do respetivo botão do menu principal.
Sugestões de Melhoria	Não houve nenhuma sugestão de melhoria

Tabela 19: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 7

Tarefa 8	Conhecer Escritórios no Mundo
Análise dos Dados	Verificou-se uma percentagem média de sucesso de 90%.
	Os utilizadores cometeram uma média de 0,6 erros.
	Os utilizadores deram aproximadamente 25,2 cliques, mais 12,2 cliques que o utilizador experiente, que deu cerca de 13 cliques.
	Os utilizadores demoraram, em média, 3 minutos e 18 segundos a concluir esta tarefa. O utilizador experiente a concluiu em apenas 53 segundos, cerca de 2 minutos e 15 segundos mais rápido.
Interpretação	Esta foi a primeira tarefa em que nem todos os utilizadores foram eficazes. Houve um utilizador que falhou à primeira tentativa e não teve a persistência de tentar novamente. Os restantes utilizadores superaram esta tarefa com eficácia e em geral não foram eficientes. Os valores da média de número de cliques e média do tempo de execução de tarefa estão um pouco distantes dos do utilizador experiente. Esta era uma tarefa que exigia ao utilizador uma aprendizagem a curto prazo, ou seja, os utilizadores tinham que memorizar os 5 países onde a PTIN possui escritórios. Os utilizadores podiam visualizar os países através de uma apresentação geográfica ou então efetuar skip e visualiza-los em formato lista. Posteriormente os utilizadores teriam que realizar uma atividade pedagógica em que o objetivo era assinalar num mapa interativo os países que tinham visualizado. Era permitido que errassem até 2 países. A média de 0,6 erros está relacionada com o esquecimento. Relativamente à média de tempo foi agravada com a falta de orientação geográfica (verificou-se apenas em utilizadores que decidiram saltar a apresentação geográfica e visualizar apenas a lista de países).
Sugestões de Melhoria	Não houve nenhuma sugestão de melhoria

Tabela 20: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 8

Tarefa 9	Conhecer Clientes no Mundo
Análise dos Dados	Verificou-se uma percentagem média de sucesso de 80%.
	Os utilizadores cometeram uma média de 2,3 erros.
	Os utilizadores deram aproximadamente 88,1 cliques, mais 55,1 cliques que o utilizador experiente, que deu cerca de 33 cliques.

	Os utilizadores demoraram, em média, 15 minutos e 25 segundos a concluir esta tarefa. O utilizador experiente a concluiu em apenas 53 segundos, cerca de 14 minutos e 32 segundos mais rápido.
Interpretação	<p>Esta foi a primeira tarefa em que nem todos os utilizadores foram eficazes. Dois utilizadores falharam a execução da tarefa à primeira e segunda tentativa, acabando por desistir. Os restantes utilizadores superaram esta tarefa com eficácia e em geral não foram muito pouco eficientes. Os valores da média de número de cliques e média do tempo de execução de tarefa estão muito distantes dos do utilizador experiente. Esta era uma tarefa que exigia ao utilizador uma aprendizagem a curto prazo, ou seja, os utilizadores tinham que memorizar os 24 países onde a PTIN possui clientes. Os utilizadores podiam visualizar os países através de uma apresentação geográfica ou então efetuar skip e visualiza-los em formato lista. Posteriormente os utilizadores teriam que realizar uma atividade pedagógica em que o objetivo era assinalar num mapa interativo os países que tinham visualizado. Era permitido que errassem até 5 países. A média de 2,3 erros está relacionada com o esquecimento. Relativamente à média de tempo foi agravada com a falta de orientação geográfica (praticamente todos os utilizadores decidiram saltar a apresentação geográfica e visualizar apenas a lista de países).</p> <p>Esta foi a tarefa onde se verificou a maior discrepância de valores em comparação com os do utilizador experiente. O feedback não foi positivo pois verificou-se em alguns utilizadores o sentimento de dificuldade, aborrecimento e descontentamento. Estes sentimentos foram agravados com o facto de o utilizador ter a obrigação de recomeçar a identificação dos 24 países no mapa interativo sempre que consultava novamente respetiva lista. De salientar que este mecanismo de interação foi um requisito inicial.</p>
Sugestões de Melhoria	Foi sugerido que: fosse reduzido o número de países a serem identificados no mapa interativo da atividade pedagógica; sempre que o utilizador retomasse a atividade pedagógica, após consultar a lista de países, pudesse continuar o seu progresso em vez de recomeçar tudo de novo; fosse implementado um aviso relativo à perda de progresso na hipótese de o utilizador consultar a lista de países a meio da atividade.

Tabela 21: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 9

Tarefa 10	Conhecer os RH e resolver os desafios propostos.
Análise dos Dados	Verificou-se um total de sucesso de 100%.
	Os utilizadores cometeram uma média de 2,2 erros.
	Os utilizadores deram aproximadamente 37,5 cliques, mais 16,5 cliques que o utilizador experiente, que deu cerca de 21 cliques.
	Os utilizadores demoraram, em média, 4 minutos e 8 segundos a concluir esta tarefa. O utilizador experiente a concluiu em apenas 50 segundos, cerca de 3 minutos e 18 segundos mais rápido.
Interpretação	<p>Todos os utilizadores superaram esta tarefa com eficácia e em geral foram eficientes. Os valores da média de número de cliques e média do tempo de execução de tarefa estão próximos com os do utilizador experiente.</p> <p>A atividade pedagógica consistia na correspondência (através do mecanismo de arrastamento de objetos) de 6 imagens relativas às funcionárias dos Recursos Humanos da PTIN com o seu respetivo nome e função.</p> <p>A média de 2,2 erros está relacionada com: leitura pouco cuidada das informações disponíveis; esforço reduzido demonstrado na memorização das informações. Estes fatores foram a origem para que alguns utilizadores dessem algumas respostas</p>

	erradas na resolução da atividade pedagógica.
Sugestões de Melhoria	Não houve nenhuma sugestão de melhoria

Tabela 22: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 10

Tarefa 11	Marcar Reunião CA
Análise dos Dados	Verificou-se um total de sucesso de 100%.
	Os utilizadores cometeram uma média de 0 erros.
	Os utilizadores deram aproximadamente 20,6 cliques, mais 14,3 cliques que o utilizador experiente, que deu cerca de 4 cliques.
	Os utilizadores demoraram, em média, 1 minuto e 35 segundos a concluir esta tarefa. O utilizador experiente a concluiu em apenas 15 segundos, cerca de 1 minuto e 30 segundos mais rápido.
Interpretação	Todos os utilizadores superaram esta tarefa com eficácia e em geral foram eficientes. Os valores da média de número de cliques e média do tempo de execução de tarefa estão próximos com os do utilizador experiente. A diferença destes valores deve-se a dois fatores: nem sempre os utilizadores optaram pelo caminho mais curto; os utilizadores não conheciam a localização da CA, sentindo a necessidade de explorar os cenários, e desta forma, recorrem a um maior número de cliques e um maior tempo de execução de tarefa.
Sugestões de Melhoria	Não houve nenhuma sugestão de melhoria

Tabela 23: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 11

Tarefa 12	Visitar o gabinete CA e resolver os desafios propostos.
Análise dos Dados	Verificou-se um total de sucesso de 90%.
	Os utilizadores cometeram uma média de 0,8 erros.
	Os utilizadores deram aproximadamente 6,1 cliques, mais 2,1 cliques que o utilizador experiente, que deu cerca de 4 cliques.
	Os utilizadores demoraram, em média, 1 minutos e 10 segundos a concluir esta tarefa. O utilizador experiente a concluiu em apenas 24 segundos, cerca de 3 minutos e 46 segundos mais rápido.
Interpretação	Todos os utilizadores superaram esta tarefa com eficácia e em geral foram eficientes. Os valores da média de número de cliques e média do tempo de execução de tarefa estão próximos com os do utilizador experiente. A atividade pedagógica consistia na resposta a uma pergunta objetiva (através do mecanismo de seleção por escolha múltipla). A média de 0,8 erros está relacionada com o facto de alguns utilizadores responderem à sorte em vez de procurar a informação relativa, noutros meios à disposição.
Sugestões de Melhoria	Não houve nenhuma sugestão de melhoria

Tabela 24: Análise dos resultados do teste de usabilidade - tarefa 12

Relativamente à pontuação obtida no final da realização das tarefas, os utilizadores obtiveram uma média de pontuação final de 584,7 pontos, sendo menos eficientes que o utilizador experiente, que obteve 780 pontos.

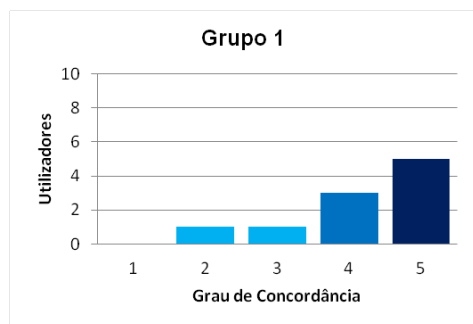
No decurso da realização dos testes de usabilidade ao Grupo1 observou-se que uma percentagem considerável do grupo de participantes teve dificuldade de interpretação do guião de tarefas. Foi necessário que o observador interviesse em muitos casos para explicar detalhadamente o que se pretendia com a tarefa em concreto. Trata-se de um facto que pode, naturalmente, condicionar a performance da interação do utilizador com o sistema. Esta situação verificou-se diversas vezes nas várias tarefas.

5.3 Resultados dos questionários pós-sessão

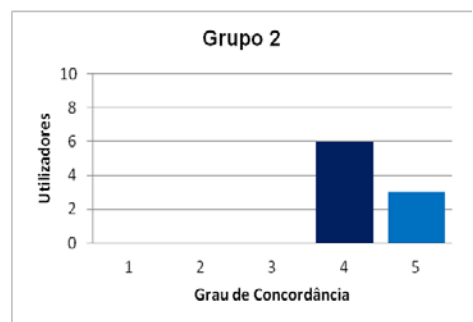
5.3.1 Análise e interpretação dos dados

Findo o teste de usabilidade no Grupo 1 e o período de experimentação do Grupo 2, procedeu-se à realização de um inquérito por questionário pós-sessão para aferir o grau de satisfação subjetiva, expectativas e dados qualitativos face à sua interação com a plataforma. Segue-se a apresentação detalhada das médias obtidas em cada uma das questões. Cada questão é composta por uma afirmação em que cada utilizador numa escala de 1 a 5 valores exprime o seu grau de concordância. Cada valor corresponde a: 1 - discordo plenamente; 2 – discordo; 3 - nem concordo nem discordo; 4 - concordo; 5 - concordo plenamente.

1.1. A entrada principal no SG captou a minha atenção. (Atenção)



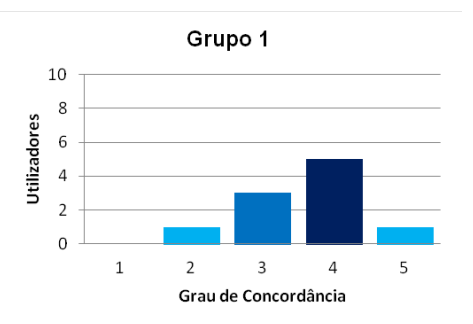
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	1	10%
3 - Nem concordo nem discordo	1	10%
4 - Concordo	3	30%
5 - Concordo plenamente	5	50%



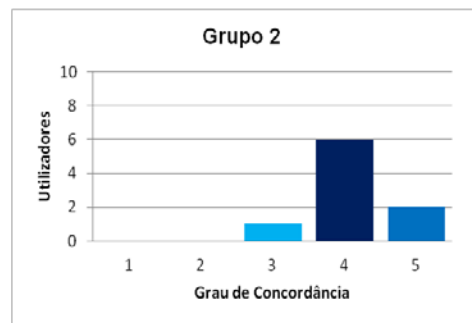
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	0	0%
4 - Concordo	6	67%
5 - Concordo plenamente	3	33%

Gráfico 14: Q1.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

1.2. A diversidade de atividades captou de forma imperativa a minha atenção. (Atenção)



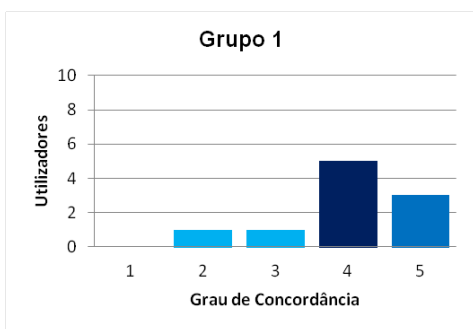
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	1	10%
3 - Nem concordo nem discordo	3	30%
4 - Concordo	5	50%
5 - Concordo plenamente	1	10%



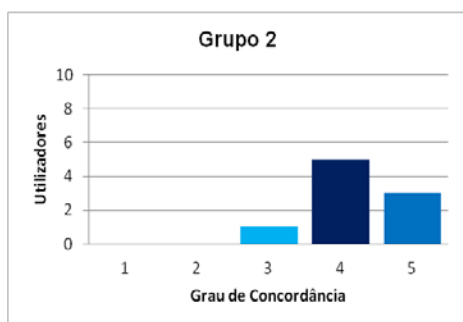
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	1	11%
4 - Concordo	6	67%
5 - Concordo plenamente	2	22%

Gráfico 15: Q1.2 - Percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

1.3. A diversidade de atividades e desafios ajudaram a manter-me focado. (Atenção)



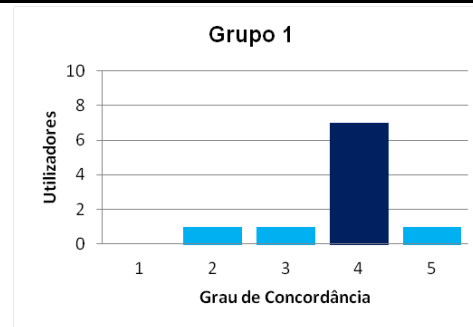
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	1	10%
3 - Nem concordo nem discordo	1	10%
4 - Concordo	5	50%
5 - Concordo plenamente	3	30%



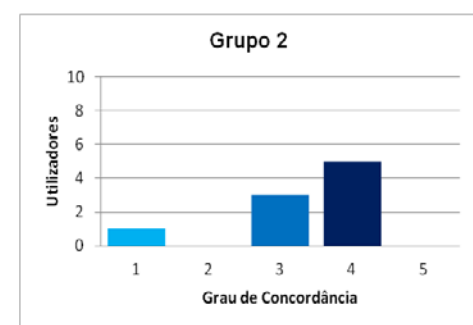
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	1	11%
4 - Concordo	5	56%
5 - Concordo plenamente	3	33%

Gráfico 16: Q1.3 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

2.1. Este Jogo é muito relevante para os meus interesses. (Relevância)



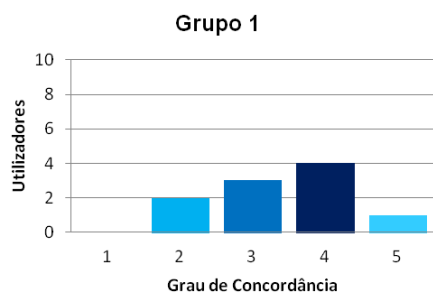
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	1	10%
3 - Nem concordo nem discordo	1	10%
4 - Concordo	7	50%
5 - Concordo plenamente	1	10%



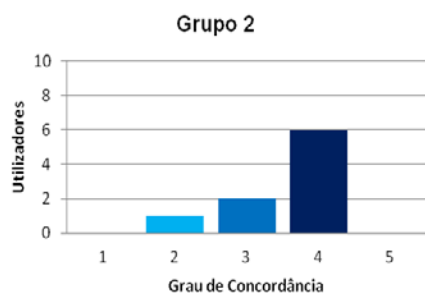
1 - Discordo plenamente	1	11%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	3	33%
4 - Concordo	5	56%
5 - Concordo plenamente	0	0%

Gráfico 17: Q2.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizado

3.1. Durante o jogo senti sempre vontade de continuar a jogar. (Confiança)



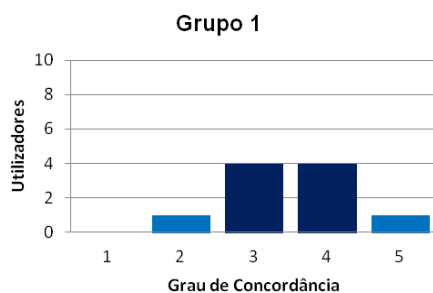
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	2	20%
3 - Nem concordo nem discordo	3	30%
4 - Concordo	4	40%
5 - Concordo plenamente	1	10%



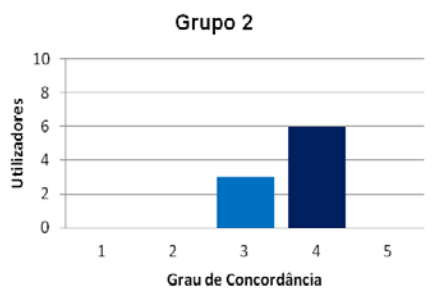
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	1	11%
3 - Nem concordo nem discordo	2	22%
4 - Concordo	6	67%
5 - Concordo plenamente	0	0%

Gráfico 18: Q3.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

3.2. Ao passar pelas etapas do jogo senti confiança na minha progressão. (Confiança)



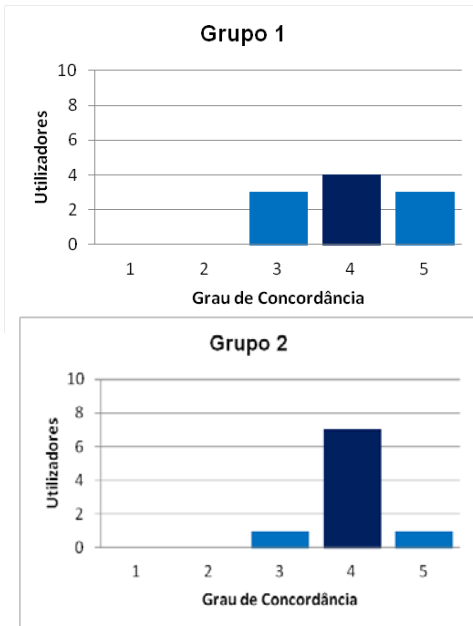
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	1	10%
3 - Nem concordo nem discordo	4	40%
4 - Concordo	4	40%
5 - Concordo plenamente	1	10%



1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	3	33%
4 - Concordo	6	67%
5 - Concordo plenamente	0	0%

Gráfico 19: Q3.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

4.1. Ao resolver os desafios do jogo, senti-me satisfeito. (Satisfação)

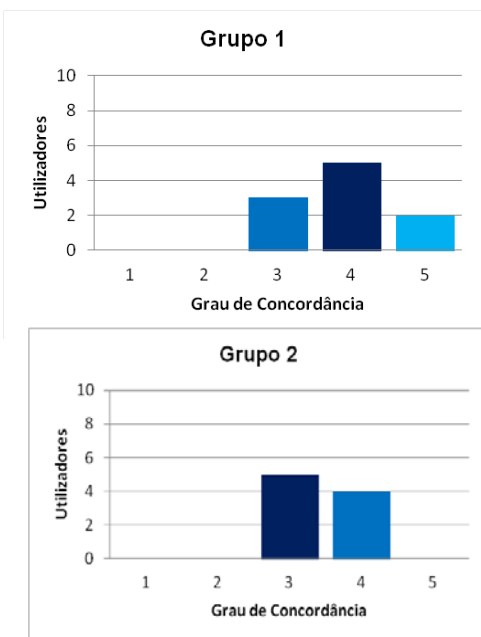


1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	3	30%
4 - Concordo	4	40%
5 - Concordo plenamente	3	30%

1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	1	11%
4 - Concordo	7	78%
5 - Concordo plenamente	1	11%

Gráfico 20: Q4.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

4.2. As ações de feedback que surgiam depois de realizar as atividade ajudaram-me a sentir recompensado pelo meu esforço. (Satisfação)

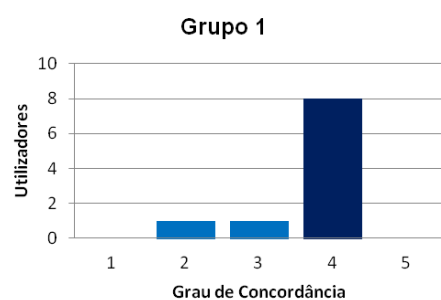


1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	3	30%
4 - Concordo	5	50%
5 - Concordo plenamente	2	30%

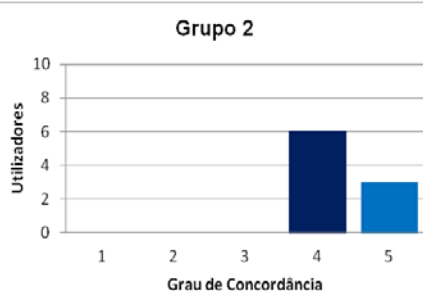
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	5	56%
4 - Concordo	4	44%
5 - Concordo plenamente	0	0%

Gráfico 21: Q4.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

5.1. O presente SG superou as minhas expectativas iniciais. (Expectativa)



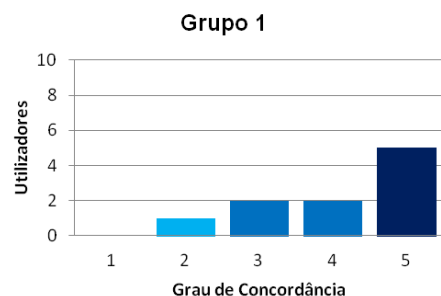
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	1	10%
3 - Nem concordo nem discordo	1	10%
4 - Concordo	8	80%
5 - Concordo plenamente	0	0%



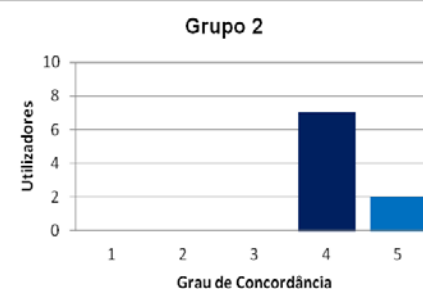
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	0	0%
4 - Concordo	6	67%
5 - Concordo plenamente	3	33%

Gráfico 22: Q5.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

5.2. Gostaria de experimentar e explorar novas situações no jogo. (Expectativa)



1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	1	10%
3 - Nem concordo nem discordo	2	20%
4 - Concordo	2	20%
5 - Concordo plenamente	5	50%



1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	0	0%
4 - Concordo	7	78%
5 - Concordo plenamente	2	22%

Gráfico 23: Q5.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

5.3. Recomendaria aos novos colaboradores PT Inovação a participação neste SG. (Expectativa)

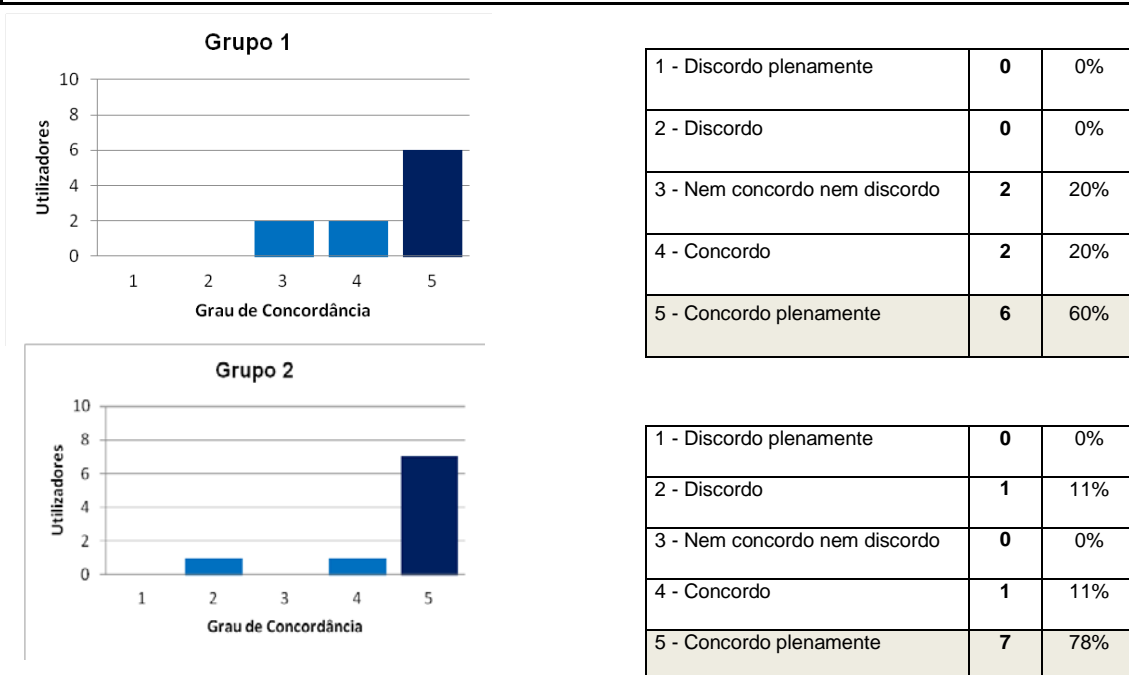


Gráfico 24: Q5.3 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

5.4. Este jogo vai contribuir para a minha integração e melhorar o meu desempenho profissional. (Expectativa)

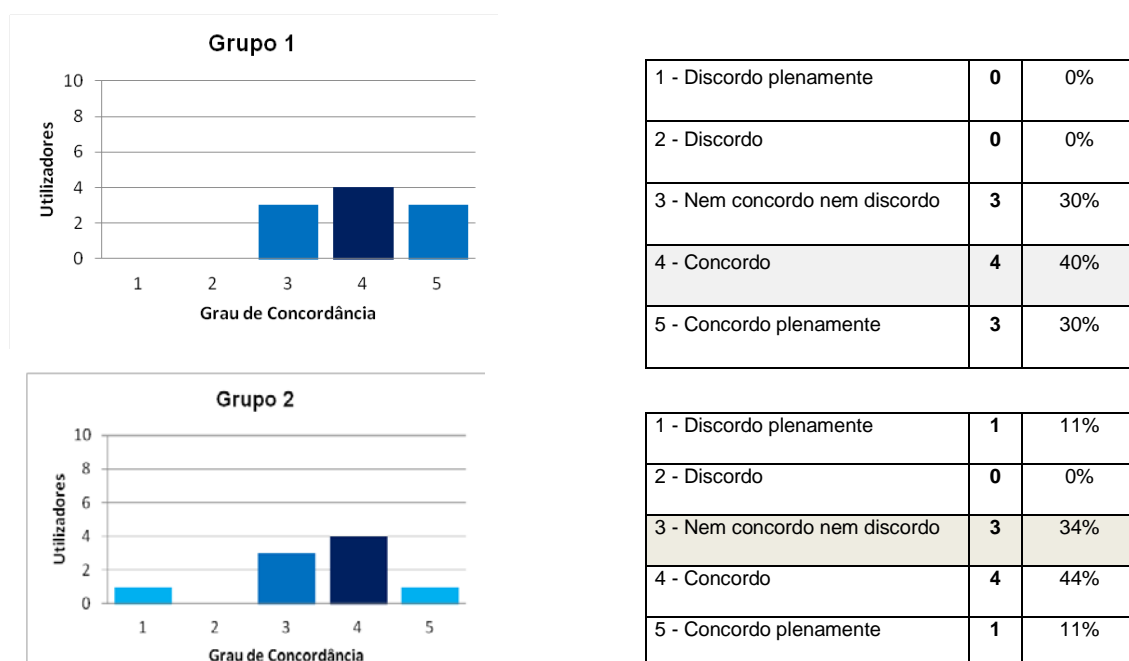


Gráfico 25: Q5.3 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

5.5. Gostaria de utilizar esta metodologia do tipo SG em futuras ações de formação. (Expectativa)

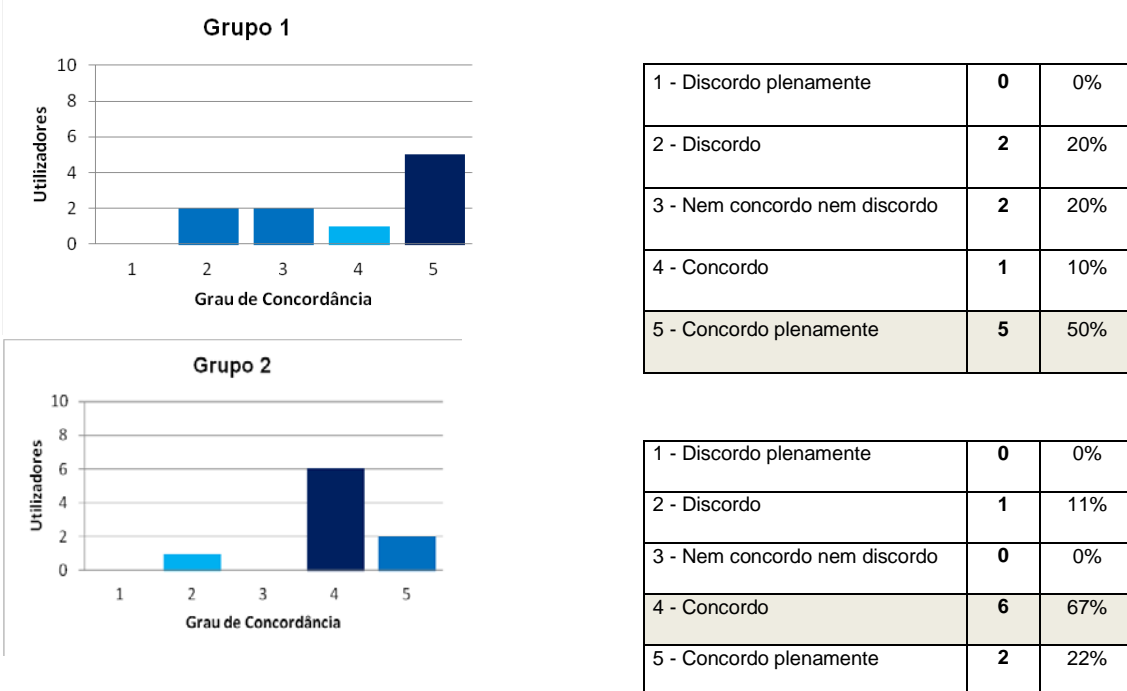


Gráfico 26: Q5.5 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

6.1. Enquanto jogava, abstraí-me do mundo real. (Imersão)

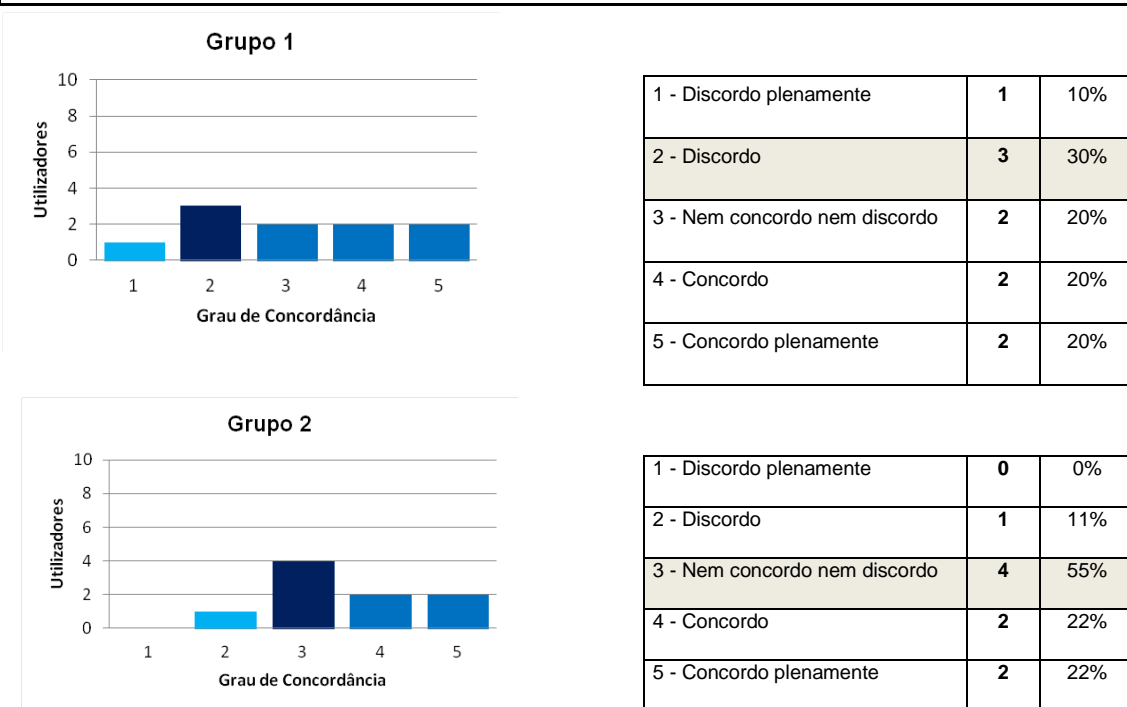


Gráfico 27: Q6.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

6.2. Eu não tive noção do tempo a passar enquanto jogava. (Imersão)

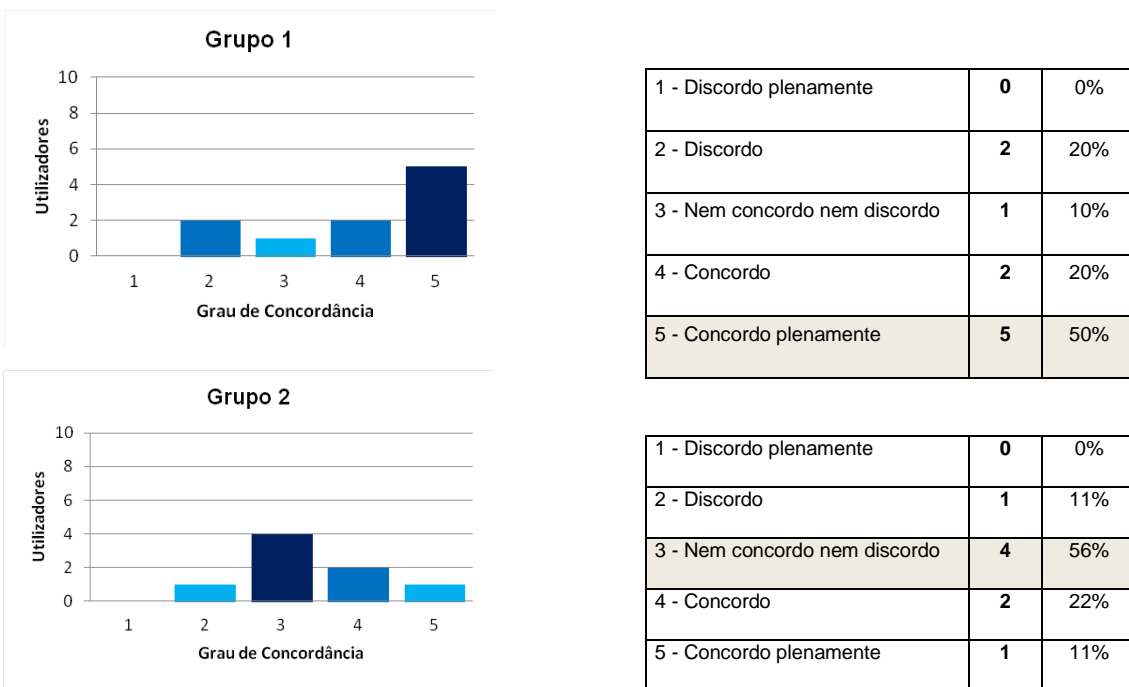


Gráfico 28: Q6.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

7.1. O jogo oferece um conjunto diferenciado de desafios a um ritmo apropriado. (Desafio)

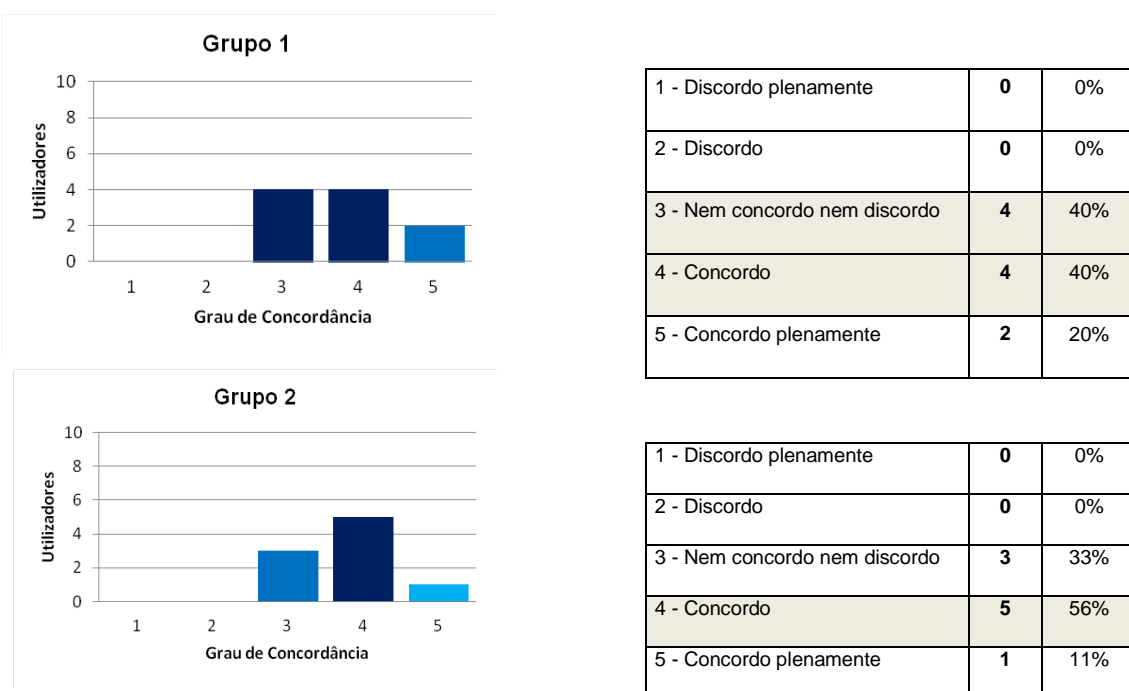
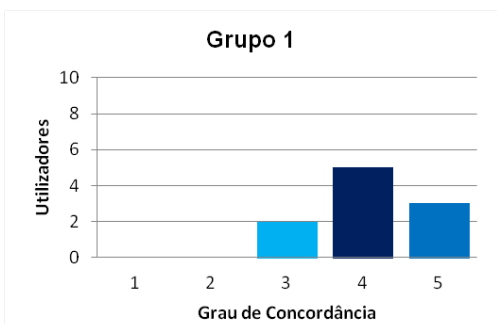
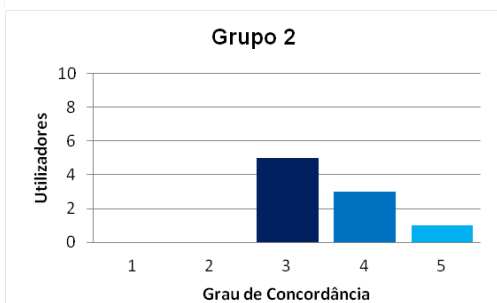


Gráfico 29: Q7.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

7.2. A competição através de fatores diferenciadores como o tempo de jogo, pontuação e ranking, tornaram o jogo desafiante. (Desafio)



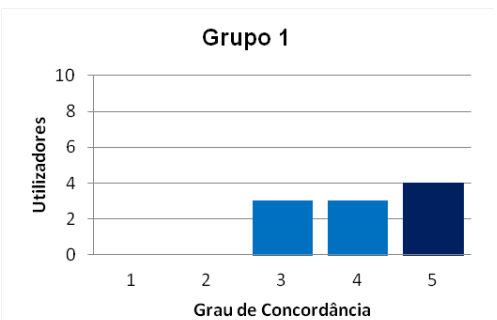
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	2	20%
4 - Concordo	5	50%
5 - Concordo plenamente	3	30%



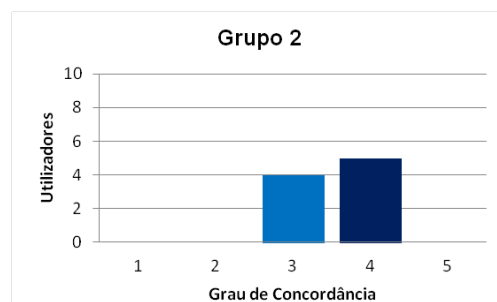
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	5	56%
4 - Concordo	3	33%
5 - Concordo plenamente	1	11%

Gráfico 30: Q7.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

7.3. O número de desafios apresentados no SG foi suficiente. (Desafio)

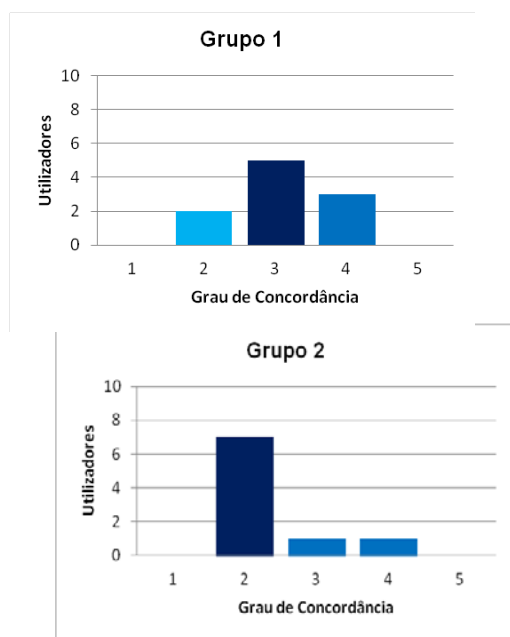


1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	3	30%
4 - Concordo	3	30%
5 - Concordo plenamente	4	40%



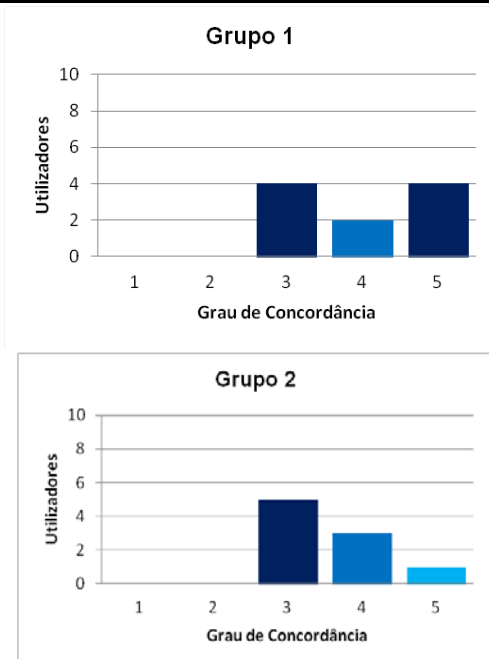
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	4	44%
4 - Concordo	5	56%
5 - Concordo plenamente	0	0%

Gráfico 31: Q7.3 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

8.1. As atividades realizadas foram difíceis de executar. (Facilidade)

1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	2	20%
3 - Nem concordo nem discordo	5	50%
4 - Concordo	3	30%
5 - Concordo plenamente	0	0%

1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	7	78%
3 - Nem concordo nem discordo	1	11%
4 - Concordo	1	11%
5 - Concordo plenamente	0	0%

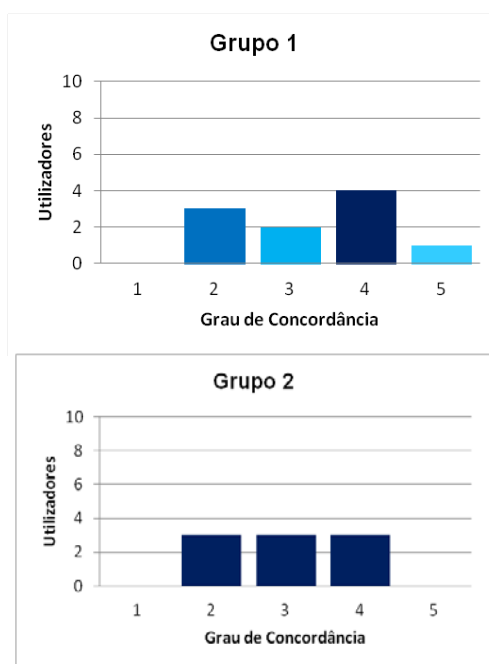
Gráfico 32: Q8.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores**9.1. O SG proporcionou-me momentos de diversão. (Ludicidade)**

1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	4	40%
4 - Concordo	2	20%
5 - Concordo plenamente	4	40%

1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	5	56%
4 - Concordo	3	33%
5 - Concordo plenamente	1	11%

Gráfico 33: Q9.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

9.2. Senti vontade em continuar o jogo após o seu término. (Ludicidade)

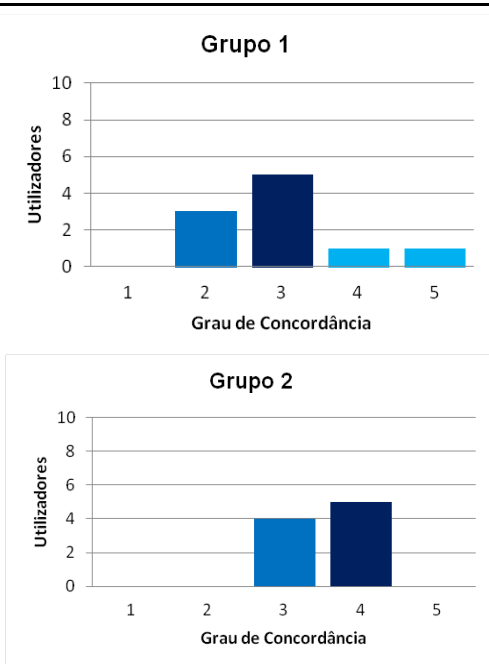


1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	3	30%
3 - Nem concordo nem discordo	2	20%
4 - Concordo	4	40%
5 - Concordo plenamente	1	10%

1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	3	33%
3 - Nem concordo nem discordo	3	33%
4 - Concordo	3	33%
5 - Concordo plenamente	0	0%

Gráfico 34: Q9.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

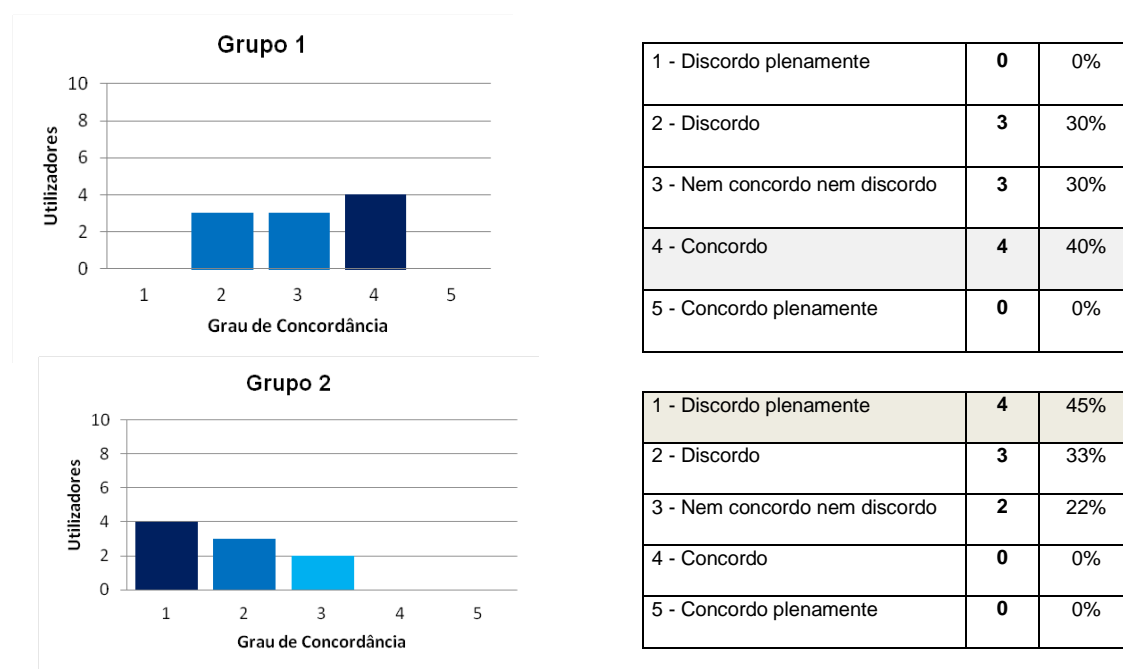
10.1. Durante o jogo, senti que tinha o controlo sobre o mesmo. (Controlo e Segurança)

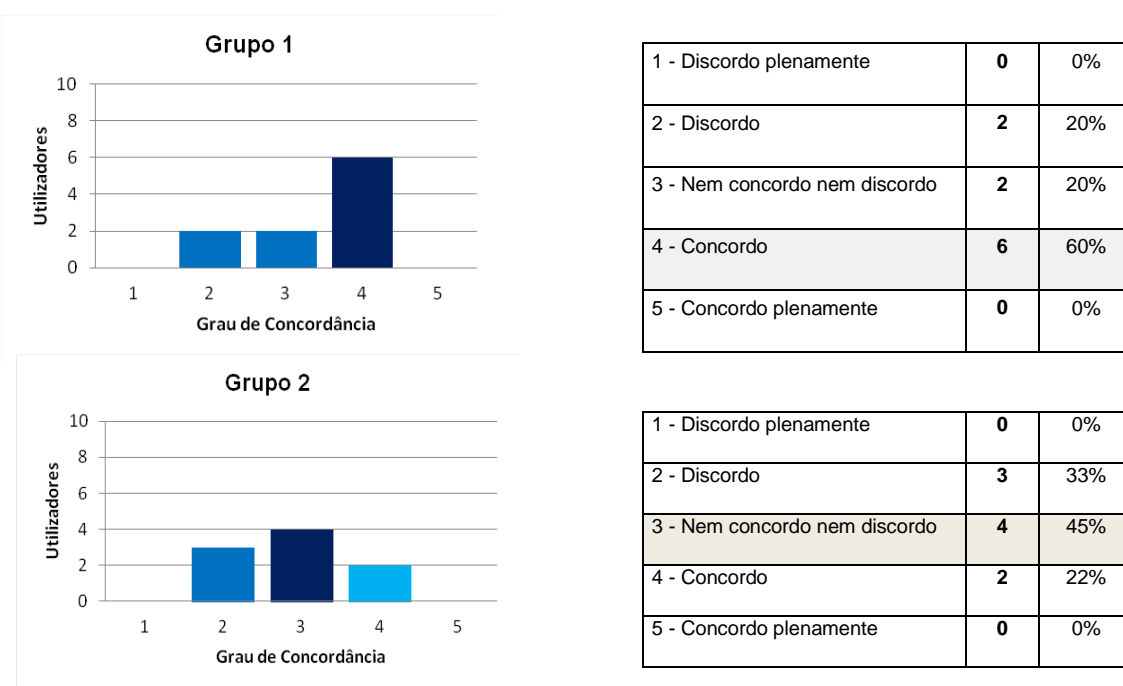


1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	3	30%
3 - Nem concordo nem discordo	5	50%
4 - Concordo	1	10%
5 - Concordo plenamente	1	10%

1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	4	44%
4 - Concordo	5	56%
5 - Concordo plenamente	0	0%

Gráfico 35: Q10.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

10.2. Enquanto jogava, houve momentos em que me senti ansioso e inseguro. (Controlo e Segurança)

Gráfico 36: Q10.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

11.1. O jogo promove momentos de conexão, cooperação e/ou competição entre as pessoas que participam. (Interação Social)

Gráfico 37: Q11.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

12.1. Já tinha conhecimento de alguns conteúdos abordados no jogo. (Conteúdo)

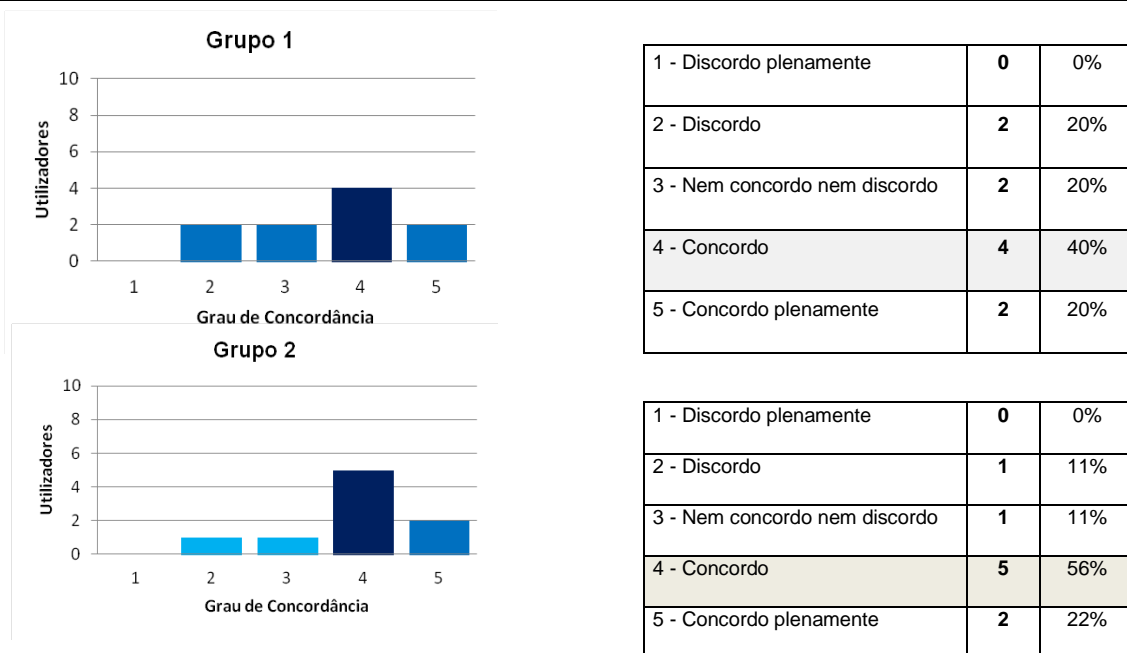


Gráfico 38: Q12.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

12.2. A nomenclatura utilizada no jogo (nome dos botões, nome dos comandos, títulos, campos, etc.) foi a mais adequada. (Conteúdo)

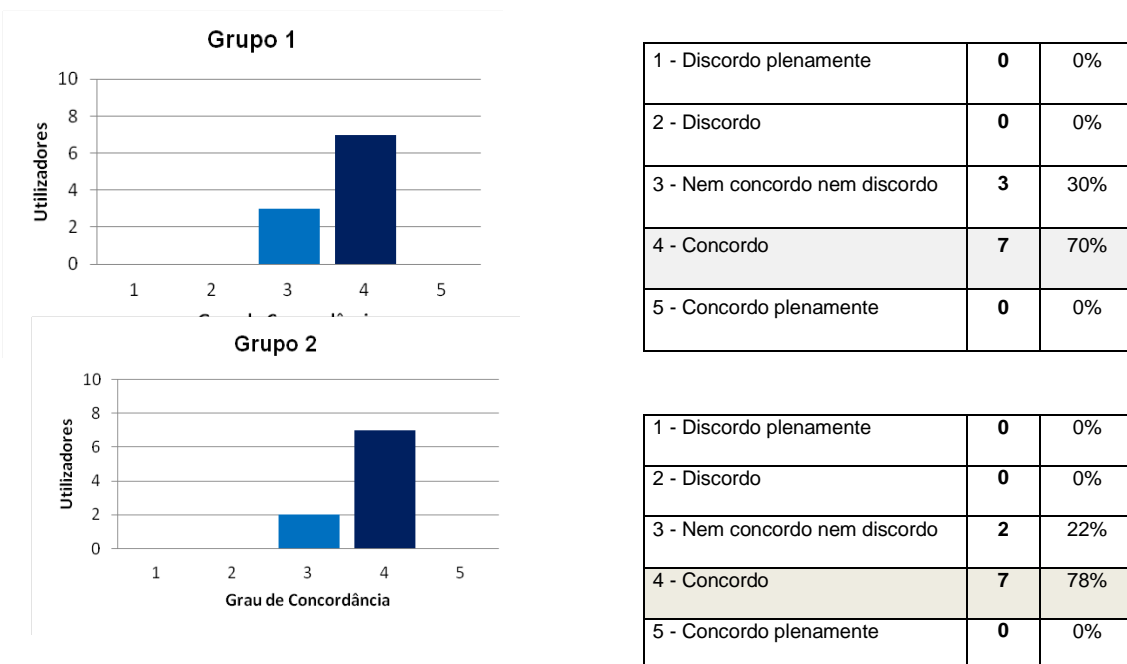
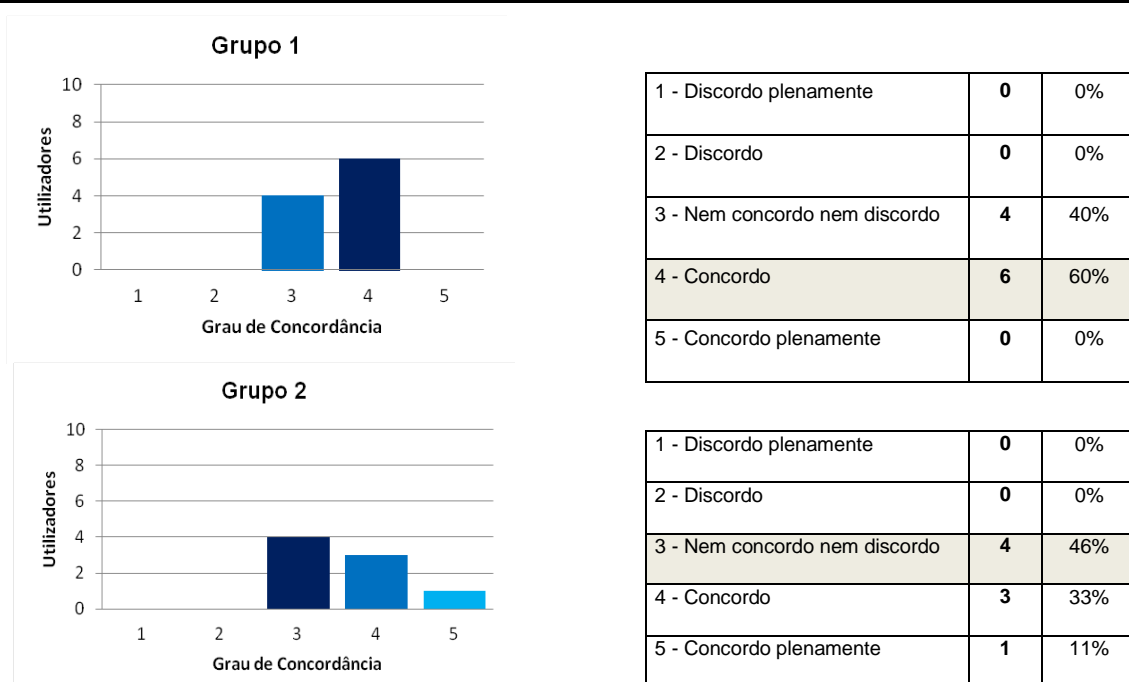
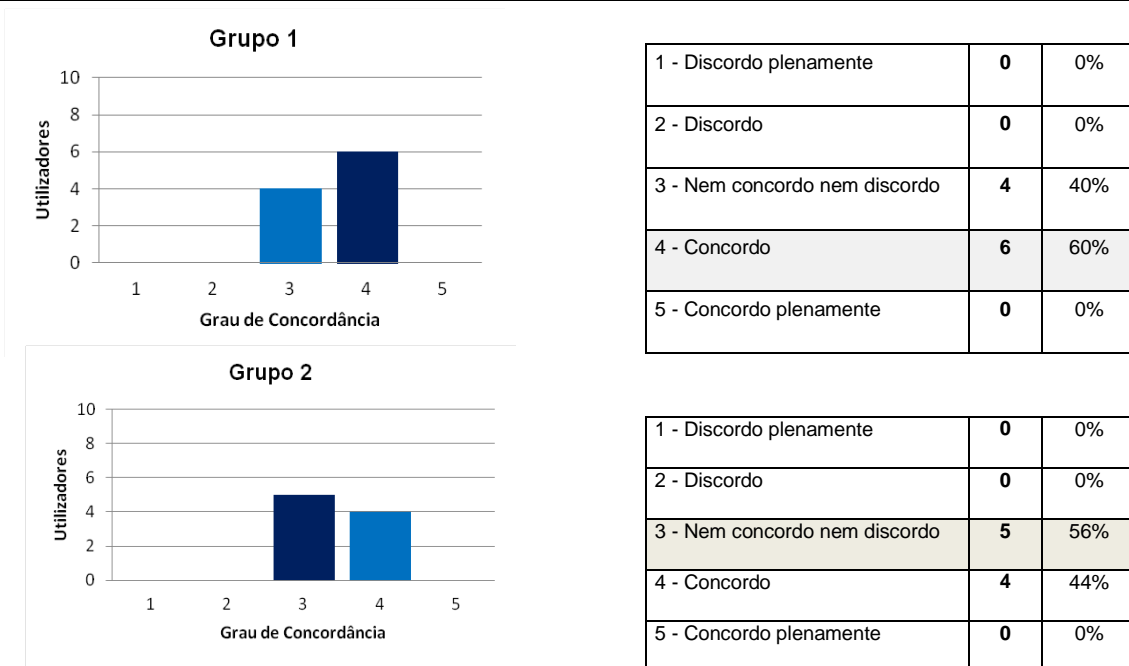
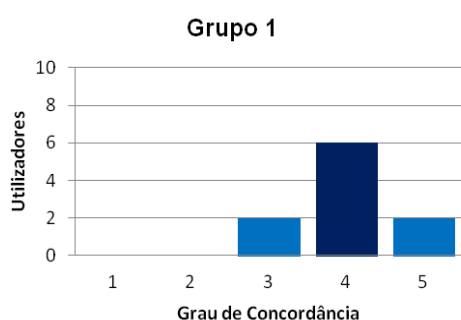


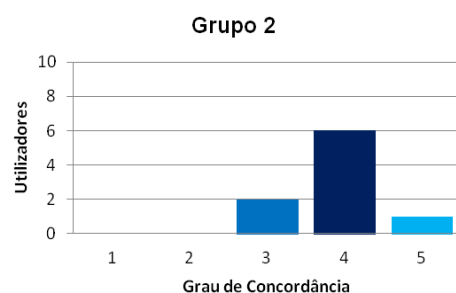
Gráfico 39: Q12.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

12.3. A informação facultada foi apresentada de forma clara, organizada e concisa. (Conteúdo)**Gráfico 40:** Q12.3 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores**12.4. Os diferentes tipos de média utilizados no jogo podem ser considerados como elementos diferenciadores. (Conteúdo)****Gráfico 41:** Q3.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

13.1. Senti-me estimulado a aprender com o jogo. (Conhecimento)



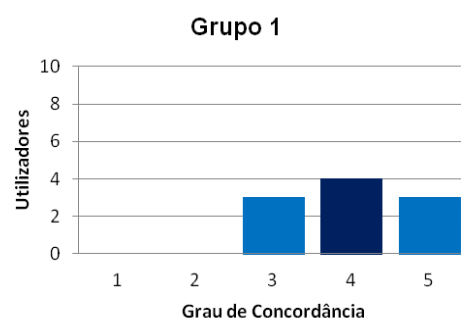
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	2	20%
4 - Concordo	6	60%
5 - Concordo plenamente	2	20%



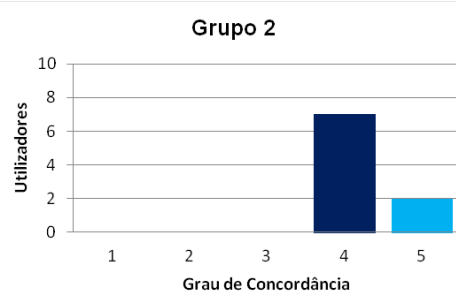
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	2	22%
4 - Concordo	6	67%
5 - Concordo plenamente	1	11%

Gráfico 42: Q13.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

13.2. Considero adequada a quantidade de informação do SG. (Conhecimento)



1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	3	30%
4 - Concordo	4	40%
5 - Concordo plenamente	3	30%



1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	0	0%
4 - Concordo	7	78%
5 - Concordo plenamente	2	22%

Gráfico 43: Q13.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

14.1. Compreendi a informação apresentada no SG. (Compreensão)

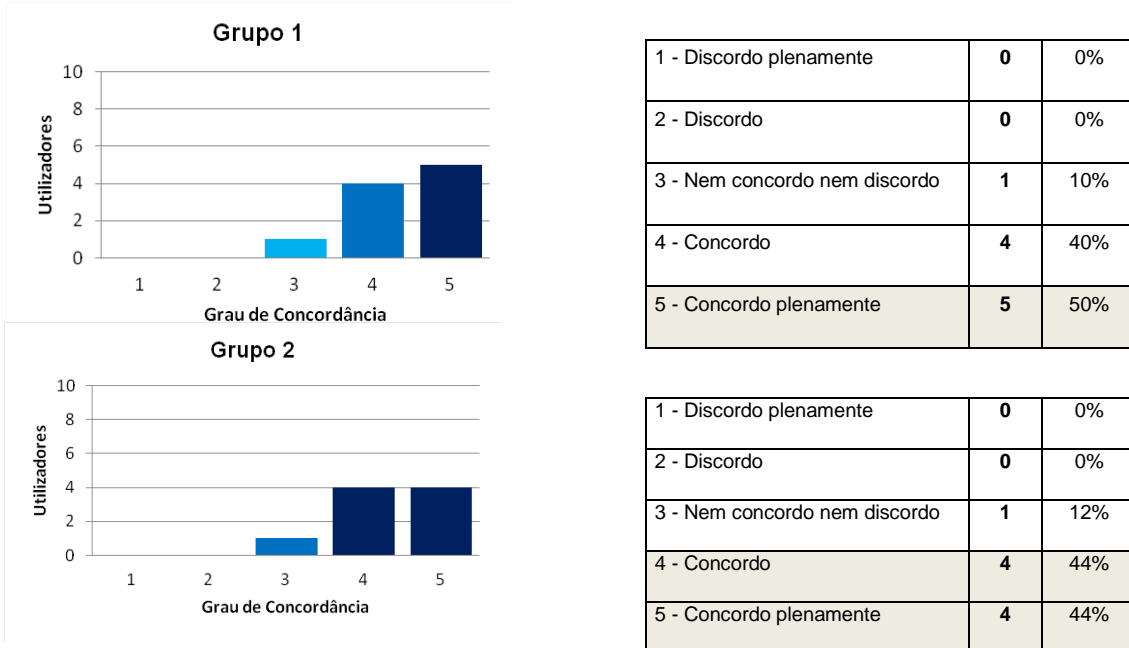


Gráfico 44: Q14.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

14.2. As atividades realizadas foram úteis para compreender situações reais da PTIN. (Compreensão)

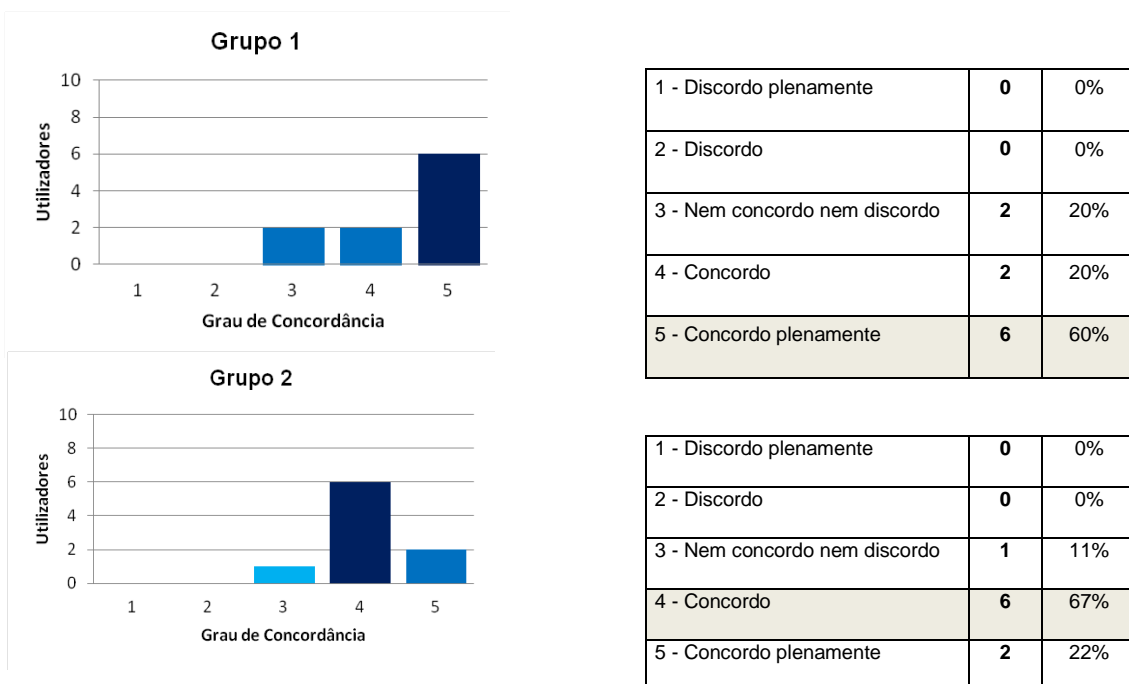


Gráfico 45: Q14.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

15.1. A informação assimilada terá aplicação para o meu dia-a-dia de trabalho. (Aplicação)

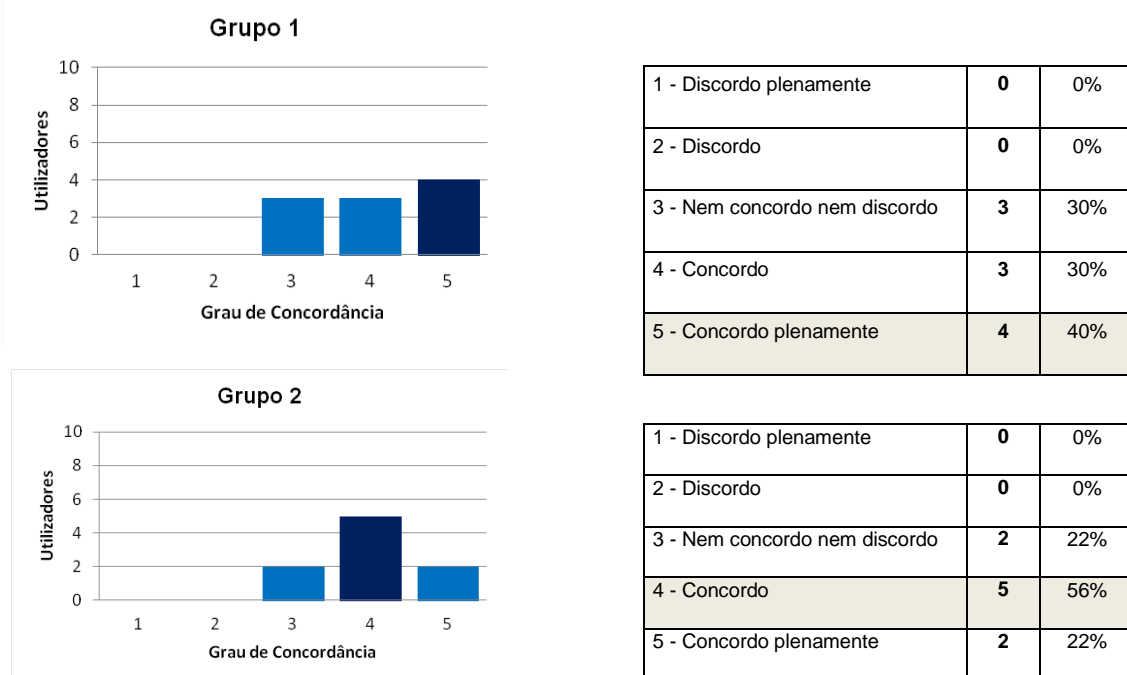


Gráfico 46: Q15.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

16.1. O tempo estipulado para jogar foi suficiente e adequado. (Estratégia)

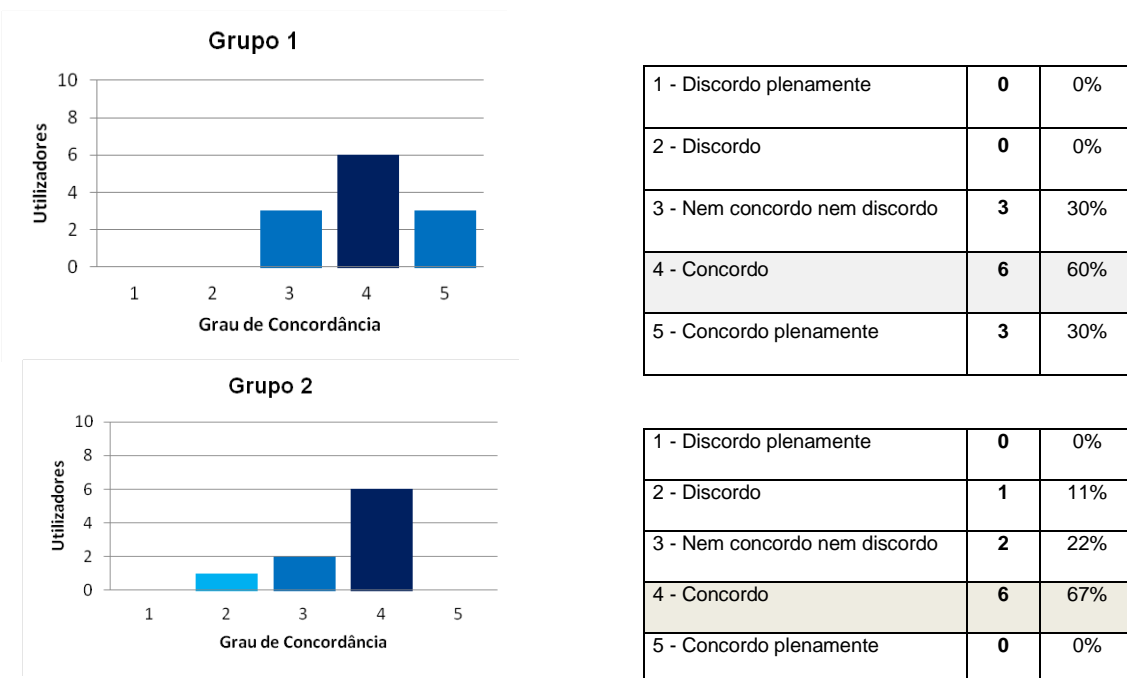
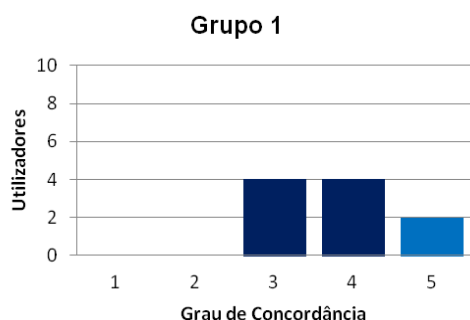
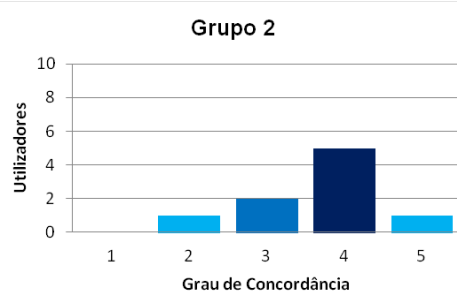


Gráfico 47: Q16.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

17.1. O jogo proporcionou a aprendizagem de novos conceitos e contextos. (Aprendizagem de Curto Prazo)



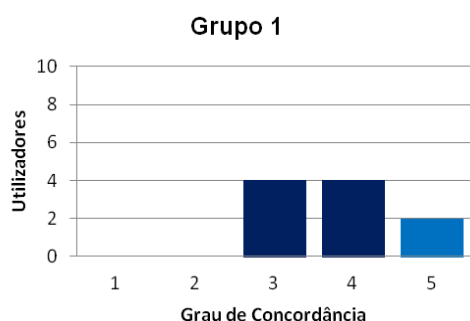
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	4	40%
4 - Concordo	4	40%
5 - Concordo plenamente	2	20%



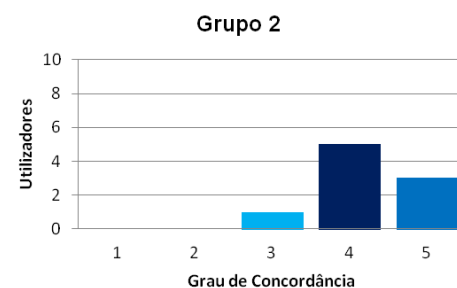
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	1	11%
3 - Nem concordo nem discordo	2	22%
4 - Concordo	5	56%
5 - Concordo plenamente	1	11%

Gráfico 48: Q17.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

18.1. Acho que jogo foi importante na assimilação de atitudes e comportamentos. (Aprendizagem de Longo Prazo)



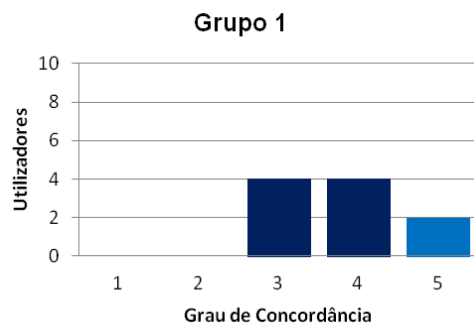
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	4	40%
4 - Concordo	4	40%
5 - Concordo plenamente	2	20%



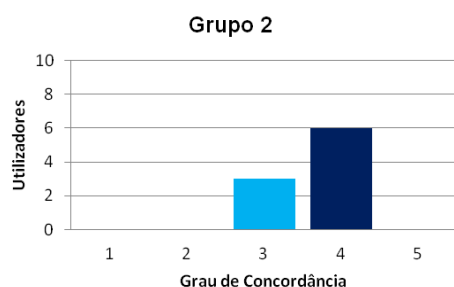
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	1	11%
4 - Concordo	5	56%
5 - Concordo plenamente	3	33%

Gráfico 49: Q18.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

19.1. No final do jogo, senti mais empatia pela PTIN. (Outros)



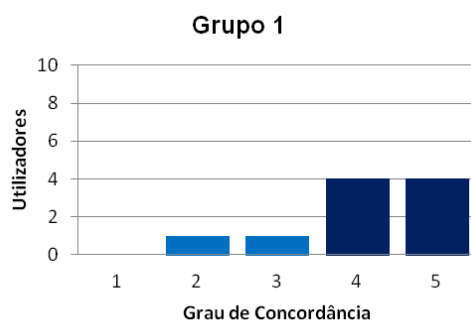
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	4	40%
4 - Concordo	4	40%
5 - Concordo plenamente	2	20%



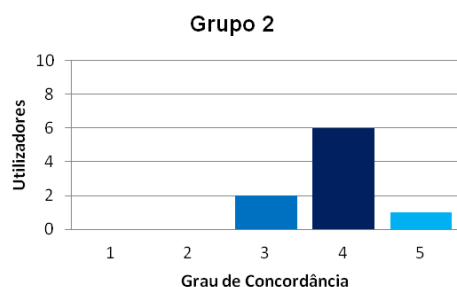
1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	3	33%
4 - Concordo	6	67%
5 - Concordo plenamente	0	0%

Gráfico 50: Q19.1 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

19.2. Em geral, o SG foi fácil de aprender e utilizar. (Outros)



1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	1	10%
3 - Nem concordo nem discordo	1	10%
4 - Concordo	4	40%
5 - Concordo plenamente	4	40%



1 - Discordo plenamente	0	0%
2 - Discordo	0	0%
3 - Nem concordo nem discordo	2	22%
4 - Concordo	6	67%
5 - Concordo plenamente	1	11%

Gráfico 51: Q19.2 - percentagem média de grau de concordância por número de utilizadores

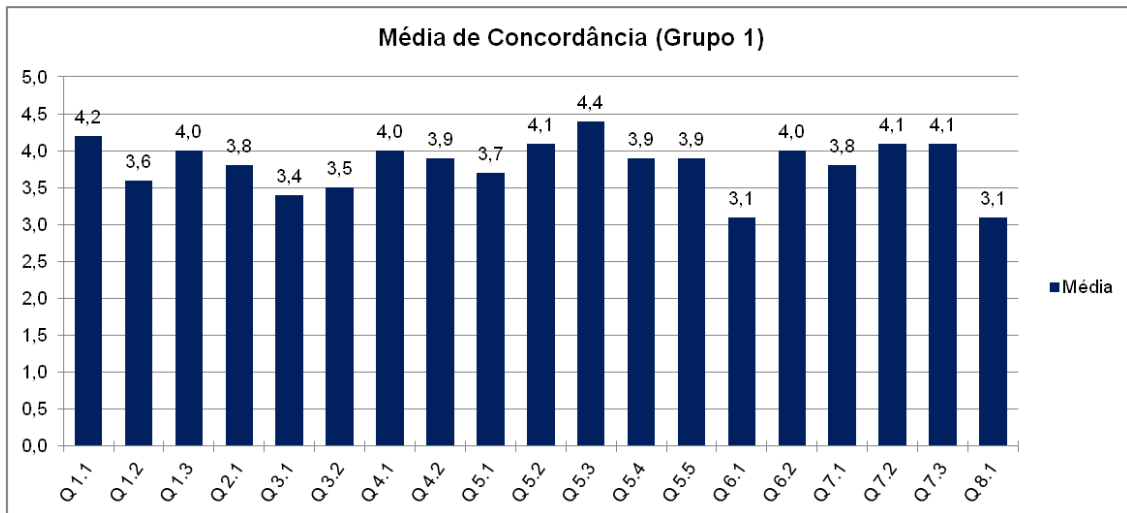


Gráfico 52: Média de concordância por Questão (da Q1.1 à Q8.1) do Grupo 1

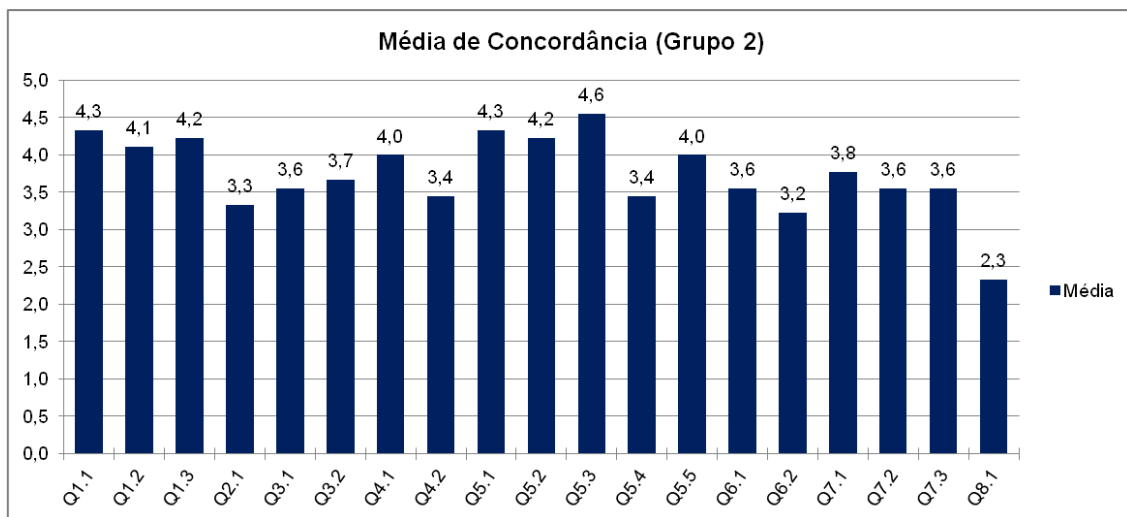


Gráfico 53: Média de concordância por Questão (da Q1.1 à Q8.1) do Grupo 2

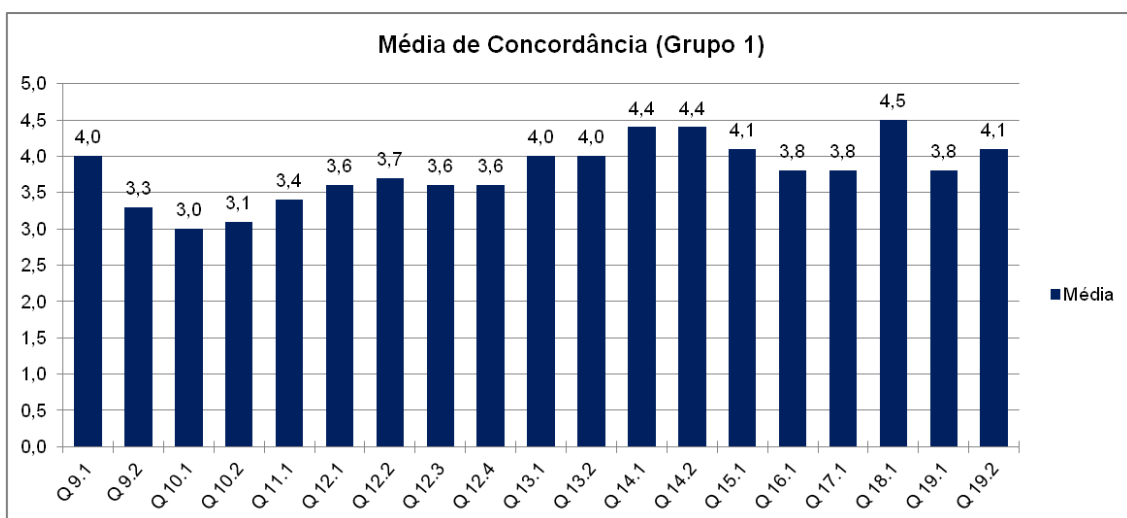


Gráfico 54: Média de concordância por Questão (da Q9.1 à Q19.2) do Grupo 1

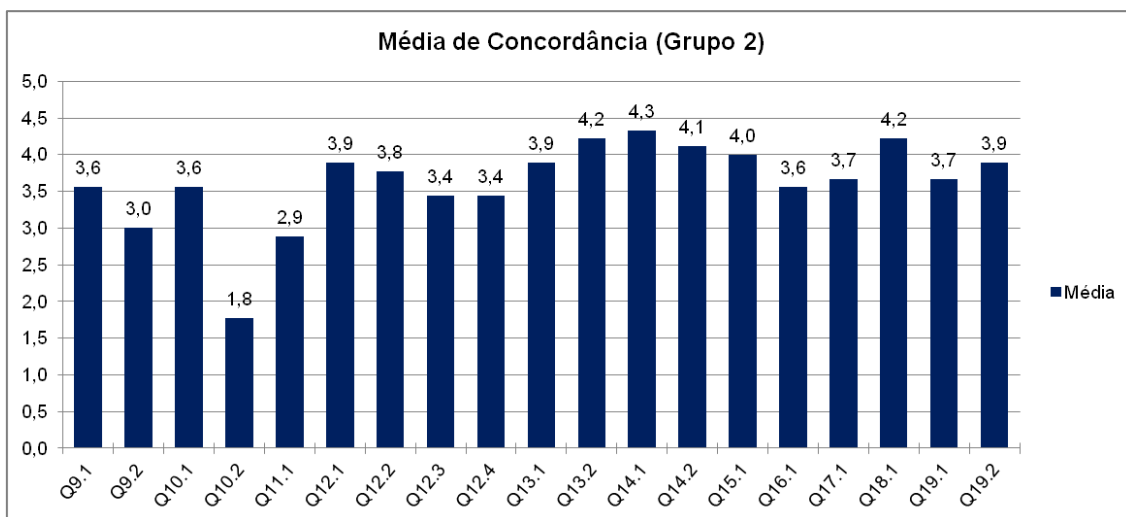


Gráfico 55: Média de concordância por Questão (da Q9.1 à Q19.2) do Grupo 2

Segue-se de seguida a interpretação e justificação detalhada das médias obtidas por parâmetro de avaliação relacionado com este instrumento de avaliação.

Atenção	<p>Com uma média de concordância de 4,2 no Grupo 1, e 4,3 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que a entrada principal no SG captou a sua atenção (Q1.1).</p> <p>Com uma média de concordância de 3,6 no Grupo 1, e 4,1 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que a entrada principal no SG captou a sua atenção (Q1.2).</p> <p>Com uma média de concordância de 4,0, no do Grupo 1, e 4,2 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que a diversidade de atividades e desafios ajudaram a manterem-se focados (Q1.3)</p> <p>Comparando os valores de ambos os grupos, pode-se afirmar que estes estão próximos, apesar de o Grupo 2 apresentar sempre uma média superior. A afirmação Q1.1 é a que apresenta maior discrepância de concordância entre o Grupo 1 e Grupo 2.</p> <p>Concluindo, este parâmetro de avaliação teve uma avaliação bastante positiva.</p>
----------------	--

Tabela 25: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - atenção

Relevância	<p>Com uma média de concordância de 3,8 no Grupo 1, e 3,3 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que o SG de Acolhimento é muito relevante para os seus interesses (Q2.1).</p> <p>Comparando os valores de ambos os grupos, pode-se afirmar que estes estão próximos, apesar de o Grupo 1 apresentar uma média superior. Esta superioridade faz sentido pois os utilizadores do Grupo 1 estão há menos tempo na empresa, sentindo um maior interesse.</p> <p>Concluindo, este parâmetro de avaliação teve uma avaliação satisfatória.</p>
-------------------	---

Tabela 26: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - relevância

Confiança	<p>Com uma média de concordância de 3,4 no Grupo 1, e 3,6 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que durante o jogo sentiram sempre vontade de continuar a jogar (Q3.1).</p> <p>Com uma média de concordância de 3,5 no Grupo 1, e 3,7 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que ao passar pelas etapas do jogo sentiram confiança na sua progressão (Q3.2).</p> <p>Comparando os valores de ambos os grupos, pode-se afirmar que estes estão próximos, apesar de o Grupo 2 apresentar sempre uma média superior.</p> <p>Concluindo, este parâmetro de avaliação teve uma avaliação satisfatória.</p>
------------------	--

Tabela 27: Análise dos resultados do questionário pós-sessão – confiança

Satisfação	<p>Com uma média de concordância de 4,0 em ambos os Grupos, os utilizadores consideraram que ao resolver os desafios do jogo, sentiram-se satisfeitos (Q4.1).</p> <p>Com uma média de concordância de 3,9 no Grupo 1, e 3,4 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que as ações de feedback que surgiam depois de realizarem as atividades ajudaram a sentirem-se recompensados pelo seu esforço (Q4.2).</p> <p>Comparando os valores de ambos os grupos, pode-se afirmar que estes estão próximos, apesar de o Grupo 1 apresentar uma média superior.</p> <p>Concluindo, este parâmetro de avaliação teve uma avaliação positiva.</p>
-------------------	--

Tabela 28: Análise dos resultados do questionário pós-sessão – satisfação

Expectativa	<p>Com uma média de concordância de 3,7 no Grupo 1, e 4,3 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que o presente SG superou as suas expectativas iniciais (Q5.1).</p> <p>Com uma média de concordância de 4,1 no Grupo 1, e 4,2 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que gostariam de experimentar e explorar novas situações de jogo (Q5.2).</p> <p>Com uma média de concordância de 4,4 no Grupo 1, e 4,6 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que recomendariam aos novos colaboradores PTIN a participação neste SG (Q5.3).</p> <p>Com uma média de concordância de 3,9 no Grupo 1, e 3,4 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que este jogo vai contribuir para a sua integração e melhorar o seu desempenho profissional (Q5.4).</p> <p>Com uma média de concordância de 3,9 no Grupo 1, e 4,0 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que gostaria de utilizar esta metodologia do tipo SG em futuras ações de formação (Q5.5).</p> <p>Comparando os valores de ambos os grupos, pode-se afirmar que estes estão próximos, apesar de o Grupo 2 apresentar uma média superior exceto na afirmação Q5.4. Esta diferença justifica-se sentido pois os utilizadores do Grupo 1 estão há menos tempo na empresa, sentindo um maior necessidade de conhecimentos básicos.</p> <p>De salientar que este parâmetro de avaliação é um dos que dá mais expressão à avaliação do SG, e por sinal teve uma avaliação muito positiva.</p>
--------------------	---

Tabela 29: *Análise dos resultados do questionário pós-sessão - expectativa*

Imersão	<p>Com uma média de concordância de 3,1 no Grupo 1, e 3,6 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que enquanto jogavam, abstraíram-se do mundo real (Q6.1).</p> <p>Com uma média de concordância de 4,0 no Grupo 1, e 3,2 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que não tiveram noção do tempo a passar enquanto jogavam (Q6.2).</p> <p>Comparando os valores de ambos os grupos, pode-se afirmar que estes estão próximos, exceto na afirmação Q6.2. Na afirmação Q6.1, a média relativa ao Grupo 1 compreende-se que seja inferior, uma vez que os utilizadores tinham a influência de componentes externos, como por exemplo, a presença do observador.</p> <p>Concluindo, este parâmetro de avaliação teve uma avaliação satisfatória.</p>
----------------	--

Tabela 30: *Análise dos resultados do questionário pós-sessão - imersão*

Desafio	<p>Com uma média de concordância de 3,8 em ambos os Grupos, os utilizadores consideraram que o jogo oferece um conjunto diferenciado de desafios a um ritmo apropriado (Q7.1).</p> <p>Com uma média de concordância de 4,1 no Grupo 1, e 3,6 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que a competição através de fatores diferenciadores como o tempo de jogo, pontuação e ranking, tornaram o jogo desafiante (Q7.2).</p> <p>Com uma média de concordância de 4,1 no Grupo 1, e 3,6 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que o número de desafios apresentados no SG foi suficiente (Q7.3).</p> <p>Comparando os valores de ambos os grupos, pode-se afirmar que estes estão próximos, apesar de o Grupo 1 apresentar em geral uma média superior.</p> <p>Concluindo, este parâmetro de avaliação teve uma avaliação positiva.</p>
----------------	--

Tabela 31: *Análise dos resultados do questionário pós-sessão - desafio*

Facilidade	<p>Com uma média de concordância de 3,1 no Grupo 1, e 2,3 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que as atividades realizadas foram difíceis de executar (Q8.1).</p> <p>Comparando os valores de ambos os grupos, pode-se afirmar que estes estão distantes, apesar de o Grupo 2 apresentar uma média superior. Este parâmetro de avaliação é um pouco complicado de avaliar pois nem sempre é fácil encontrar um equilíbrio entre facilidade e desafio. Neste caso quando menor for a média mais favorável será à facilidade. Também é natural que o Grupo 2 tenha sentido mais facilidade pois possuía mais conhecimentos relativos à empresa.</p> <p>Concluindo, este parâmetro de avaliação teve uma avaliação satisfatória.</p>
-------------------	--

Tabela 32: *Análise dos resultados do questionário pós-sessão - facilidade*

Ludicidade	<p>Com uma média de concordância de 4,0 no Grupo 1, e 3,6 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que as atividades do SG proporcionaram momentos de diversão (Q9.1).</p> <p>Com uma média de concordância de 3,3 no Grupo 1, e 3,0 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que sentiram vontade em continuar o jogo após o seu término (Q9.2).</p> <p>Comparando os valores de ambos os grupos, pode-se afirmar que estes estão próximos. Apesar de os utilizadores afirmarem que tiveram momentos de diversão, no término do jogo sentiram-se satisfeitos, sem muita vontade de continuar a jogar. Isto demonstra que o ritmo de jogo está adequado.</p> <p>Concluindo, este parâmetro de avaliação teve uma avaliação positiva.</p>
-------------------	--

Tabela 33: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - ludicidade

Controlo e Segurança	<p>Com uma média de concordância de 3,0 no Grupo 1, e 3,6 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que durante o jogo, sentiram que tinham o controlo sobre o mesmo (Q10.1).</p> <p>Com uma média de concordância de 3,1 no Grupo 1, e 1,8 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que enquanto jogavam, houve momentos em que se sentiram ansiosos e inseguros (Q10.2).</p> <p>De salientar que caso da afirmação Q10,2 quando menor for a média mais positiva será a avaliação. Na mesma afirmação, a média relativa ao Grupo 1 compreende-se que seja superior (mais negativa), uma vez que os utilizadores tinham a influência de componentes externos, como por exemplo, a presença do observador.</p> <p>Concluindo, este parâmetro de avaliação teve uma avaliação satisfatória.</p>
-----------------------------	--

Tabela 34: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - controlo e segurança

Interação Social	<p>Com uma média de concordância de 3,4 no Grupo 1, e 2,9 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que o jogo promoveu momentos de conexão, cooperação e/ou competição entre as pessoas que participaram (Q11.1).</p> <p>Comparando os valores de ambos os grupos, pode-se afirmar que estes estão próximos, apesar de o Grupo 1 apresentar uma maior média mais elevada.</p> <p>Concluindo, este parâmetro de avaliação teve uma avaliação pouco satisfatória.</p>
-------------------------	---

Tabela 35: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - interação social

Conteúdo	<p>Com uma média de concordância de 3,6 no Grupo 1, e 3,9 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que já tinham conhecimento de alguns conteúdos abordados no jogo (Q12.1).</p> <p>Com uma média de concordância de 3,7 no Grupo 1, e 3,8 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que a nomenclatura utilizada no jogo (nome dos botões, nome dos comandos, títulos, campos, etc.) foi a mais adequada (Q12.2).</p> <p>Com uma média de concordância de 3,6 no Grupo 1, e 3,4 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que a informação facultada foi apresentada de forma</p>
-----------------	--

	<p>clara, organizada e concisa. (Q12.3).</p> <p>Com uma média de concordância de 3,6 no Grupo 1, e 3,4 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que os diferentes tipos de média utilizados no jogo podem ser considerados como elementos diferenciadores (Q12.4).</p> <p>Comparando os valores de ambos os grupos, pode-se afirmar que estes estão próximos. De salientar que neste caso os valores apresentados relativos à afirmação Q12.1 seriam mais positivos se fossem inferiores.</p> <p>Concluindo, este parâmetro de avaliação teve uma avaliação satisfatória.</p>
--	---

Tabela 36: *Análise dos resultados do questionário pós-sessão - conteúdo*

Conhecimento	<p>Com uma média de concordância de 4,0 no Grupo 1, e 3,9 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que se sentiram estimulados a aprender com o jogo (Q13.1).</p> <p>Com uma média de concordância de 4,0 no Grupo 1, e 4,2 no Grupo 2, os utilizadores consideraram adequada a quantidade de informação do SG (Q13.2).</p> <p>Comparando os valores de ambos os grupos, pode-se afirmar que estes estão bastante próximos.</p> <p>De salientar que este parâmetro de avaliação é um dos que dá mais expressão à avaliação do SG, nomeadamente com a afirmação Q13,1.</p> <p>Concluindo, este parâmetro de avaliação teve uma avaliação bastante positiva.</p>
---------------------	--

Tabela 37: *Análise dos resultados do questionário pós-sessão - conhecimento*

Compreensão	<p>Com uma média de concordância de 4,4 no Grupo 1, e 4,3 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que compreenderam a informação apresentada no SG (Q14.1).</p> <p>Com uma média de concordância de 4,4 no Grupo 1, e 4,1 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que as atividades realizadas foram úteis para compreender situações reais da PTIN (Q14.2).</p> <p>Comparando os valores de ambos os grupos, pode-se afirmar que estes estão próximos, apesar de o Grupo 1 apresentar sempre uma média superior. De notar que as médias são muito altas e por isso este parâmetro de avaliação teve uma avaliação muito positiva.</p>
--------------------	--

Tabela 38: *Análise dos resultados do questionário pós-sessão – compreensão*

Aplicação	<p>Com uma média de concordância de 4,1 no Grupo 1, e 4,0 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que a informação assimilada terá aplicação para o seu dia-a-dia de trabalho. (Q15.1).</p> <p>Comparando os valores de ambos os grupos, pode-se afirmar que estes estão muito próximos, apesar de o Grupo 1 apresentar sempre uma média superior.</p> <p>De salientar que este parâmetro de avaliação é um dos que dá mais expressão à avaliação do SG. No fundo justifica o propósito do SG e teve uma avaliação muito positiva.</p>
------------------	---

Tabela 39: *Análise dos resultados do questionário pós-sessão - aplicação*

Estratégia	<p>Com uma média de concordância de 3,8 no Grupo 1, e 3,6 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que o tempo estipulado para jogarem foi suficiente e adequado (Q16.1).</p> <p>Comparando os valores de ambos os grupos, pode-se afirmar que estes estão muito próximos, apesar de o Grupo 1 apresentar uma média superior. Os resultados são muito heterógenos para se poder tirar uma conclusão visto que o Grupo 1 teve 1 hora e o Grupo 2 uma semana para jogar o jogo. No entanto, ambos os grupos foram unânimes do ponto de vista de adequação entre número de tarefas versus tempo de jogo</p> <p>Concluindo, este parâmetro de avaliação teve uma avaliação positiva.</p>
-------------------	--

Tabela 40: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - estratégia

Aprendizagem de Curto Prazo	<p>Com uma média de concordância de 3,8 no Grupo 1, e 3,7 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que o jogo proporcionou-lhes a aprendizagem de novos conceitos e contextos (Q17.1).</p> <p>Comparando os valores de ambos os grupos, pode-se afirmar que estes estão muito próximos, apesar de o Grupo 1 apresentar sempre uma média superior.</p> <p>No fundo justifica o propósito do SG e teve uma avaliação bastante positiva.</p>
------------------------------------	---

Tabela 41: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - aprendizagem de curto prazo

Aprendizagem de Longo Prazo	<p>Com uma média de concordância de 4,5 no Grupo 1, e 4,2 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que o jogo foi importante na assimilação de atitudes e comportamentos (Q18.1).</p> <p>Comparando os valores de ambos os grupos, pode-se afirmar que estes estão muito próximos, apesar de o Grupo 1 apresentar sempre uma média superior.</p> <p>No fundo justifica o propósito do SG e teve uma avaliação muito positiva.</p>
------------------------------------	---

Tabela 42: Análise dos resultados do questionário pós-sessão - aprendizagem de longo prazo

Geral	<p>Com uma média de concordância de 3,8 no Grupo 1, e 3,7 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que no final do jogo, sentiram mais empatia pela PTIN (Q19.1).</p> <p>Com uma média de concordância de 4,1 no Grupo 1, e 3,9 no Grupo 2, os utilizadores consideraram que no geral, o SG foi fácil de aprender e utilizar (Q19.2).</p> <p>Comparando os valores de ambos os grupos, pode-se afirmar que estes estão muito próximos, apesar de o Grupo 1 apresentar sempre uma média superior.</p> <p>Esta a última afirmação (Q19,2) exterioriza de uma forma abrangente a avaliação da satisfação subjetiva dos utilizadores e dá força á conclusão de que no global o Serious Game de acolhimento teve uma avaliação bastante positiva e correspondeu de forma imperativa às suas expectativas.</p>
--------------	--

Tabela 43: Análise dos resultados do questionário pós-sessão – geral

5.4 Discussão dos resultados

Como já foi referido anteriormente, analisados os dados, foi necessário efetuar uma interpretação dos mesmos considerando os parâmetros de avaliação enunciados anteriormente, bem como os objetivos de realização dos testes.

Neste sentido, apesar de os tempos de execução das tarefas, bem como o tempo total de jogo e o número médio de erros por tarefa estarem longe dos tempos e erros cometidos pelo utilizador experiente, considera-se que a performance dos utilizadores foi satisfatória.

No que diz respeito aos termos utilizados no jogo, estes foram facilmente compreendidos pelos utilizadores, mesmo os que têm um tempo de permanência na empresa por um período inferior a dois meses, pelo que se compreende que um período de dois meses já revela familiaridade com os termos vulgarmente utilizados no âmbito empresarial.

Da mesma forma, a informação fornecida ao longo do jogo foi retida pelos participantes no estudo, sublinhando-se o facto de os utilizadores recorrerem de forma muito reduzida ao Bloco de Notas, e respondendo aos desafios de forma correta mostrando que retiveram a informação necessária para resolver o desafio.

Relativamente aos problemas propostos, os utilizadores nem sempre compreenderam como desempenhar da melhor forma uma tarefa.

Complementarmente, as mensagens de ajuda do sistema foram eficazes e em número suficientemente. Os utilizadores, no seu feedback durante o decorrer da sessão, necessitavam de mais pistas para realizar os desafios, nomeadamente os utilizadores menos familiarizados com a empresa e o seu modo de funcionamento (Grupo 1).

Com a realização destes testes, identificaram-se poucas falhas ao nível da inconsistência na metáfora de jogo mas foram sugeridas algumas melhorias. No final concluiu-se que, em termos médios, os participantes se revelaram bastante satisfeitos em relação a todos os indicadores contemplados neste estudo.

Capítulo VI – Conclusões e Reflexões Finais

6.1 Principais conclusões do estudo efetuado

Através do modelo de avaliação elaborado e implementado, aferiu-se que o SG de Acolhimento possui uma elevada capacidade de jogo enquanto elemento de formação, pois possibilita uma aprendizagem rápida, eficaz da integração do novo elemento na empresa e da forma de atuação dentro da mesma.

Em geral, os participantes do SG de acolhimento consideraram que este foi fácil de aprender e utilizar.

Em particular, os participantes do Grupo 1, composto por utilizadores com um reduzido grau de vinculação com a empresa, consideraram que o jogo foi importante na assimilação de atitudes e comportamentos e que no final, sentiram mais empatia pela PTIN. Os participantes Grupo 2, composto por utilizadores com um elevado grau de vinculação com a empresa, constaram que já tinha conhecimento de alguns conteúdos abordados mas reconheceram que aprenderam conteúdos novos e que seria interessante alargar a formação a toda a empresa.

Todos os participantes no estudo acharam pertinente a adoção de um SG, não só para tarefas relacionadas com o acolhimento, mas para atividades de formação, pois consideraram-no como uma excelente estratégia de veiculação de informação.

A par de todas as vantagens dos SG já referidas foram identificadas, neste estudo, algumas barreiras que poderão implicar na adoção de SG na educação, que são: exclusão da população excluída tecnologicamente; elevados custos de produção; tempo de desenvolvimento elevado. Obviamente todas estas questões têm de ser levadas em consideração quando se avança para um projeto de SG, mas neste caso particular da PTIN, a aplicabilidade e o sucesso superou todo o investimento. O SG de Acolhimento está integrado, desde Janeiro de 2012, no processo de formação de novos colaboradores.

6.2 Limitações ao estudo

No decorrer do projeto de investigação desenvolvido no contexto empresarial da PTIN, foi necessária uma adaptação inicial de contexto. Pois, existiram alguns protocolos, procedimentos e métodos de trabalho já delineados, exigindo logo à partida uma adaptação, o que provocou um nível baixo de rendimento inicial.

Estava estipulado inicialmente que este estudo iria ter uma fase de desenvolvimento composta pela conceção e desenvolvimento de um módulo de estudo, que seria posteriormente integrado no protótipo funciona já desenvolvido até essa altura. O que

se verificou foi que esse protótipo funcional, tinha muitas limitações e estava longe da sua fase de conclusão, pelo que foi necessária a intervenção no desenvolvimento da interface e na elaboração de mais atividades. Este especto influenciou de forma imperativa todo o cronograma do estudo, levando a um enorme desfasamento temporal pois a sua execução dependeu da produtividade resultante do esforço conjunto da equipa de desenvolvimento do SG.

Desta forma, na fase responsável pela conceção e desenvolvimento de mais módulos de estudo, surgiram outras limitações. Existiu a necessidade de compreender o que já tinha sido desenvolvido para que fosse possível manter o mesmo padrão de desenvolvimento e implementar a futura integração com a interface já existente, provocando alguma derrapagem temporal.

Existiram algumas limitações ao nível do domínio de *softwares* e linguagens de programação, como por exemplo a modelação de cenários 3D em Google *Sketchup* e a utilização da linguagem *ActionScript 3* (Flash AS3) na programação do SG, originando uma curva de aprendizagem elevada.

Findo o desenvolvimento, tomou-se a decisão de que seria realmente importante testar o SG em ambiente real de formação, ou seja através da Plataforma de e-*Learning* Formare LMS. Para que tal acontecesse, foi necessário integrar o SG com a API *Scorm 1.2*, de forma a permitir ser guardado também o progresso de cada jogador. Esta tarefa foi realizada por um elemento de outra equipa de desenvolvimento e dependeu inteiramente da sua disponibilidade para a sua execução. Mais uma vez, foi um fator fora de controlo.

Na etapa de avaliação do SG de Acolhimento, nomeadamente na fase de testes e análise dos resultados, surgiram limitações ao nível do domínio de *softwares*, como por exemplo, a utilização do pacote de *softwares* Morae, originando da mesma forma, uma curva de aprendizagem elevada.

Uma outra limitação que atrasou significativamente a fase de avaliação do SG foi a seleção limitada, por parte dos RH, dos utilizadores que iriam formar o Grupo 1. Como era necessário que estes utilizadores possuissem características específicas, tornou-se difícil para os RH encontrar novos colaboradores que correspondessem aos requisitos. Desta forma foi necessário aguardar-se algum tempo até que fossem recrutados o número de colaboradores necessários para o estudo. À medida que eram recrutados novos colaboradores eram realizadas as sessões avaliação para que o grau de vinculação dos utilizadores com a empresa não evoluísse. Esta situação não se verificou com o Grupo 2. Desta forma, esta fase ocorreu a ritmo lento e mais uma vez o cronograma foi afetado.

No final, todo o processo foi concluído de forma eficaz. Contudo, apesar de algumas destas limitações ocorrerem paralelamente, no seu conjunto atrasaram a execução deste projeto.

6.3 Desenvolvimento futuro

O desenvolvimento do presente trabalho abriu novos horizontes e novas perspetivas ao investigador no que respeita ao desenvolvimento futuro e às melhorias da solução desenvolvida. De facto, apesar de a solução desenvolvida corresponder às expectativas dos seus utilizadores finais, poderiam ser efetuados alguns ajustes relativamente ao SG de acolhimento. Além da implementação de algumas melhorias sugeridas nas sessões de teste poderiam ser incorporadas na versão 2 os seguintes elementos:

- Numa perspetiva simples e de rápida execução:
 - Otimização geral de código de forma a melhorar a performance do SG;
 - Implementação de um mapa de jogo mais complexo em que fossem detalhados todos os edifícios, andares e espaços, e que fosse identificada a posição do utilizador.
- Numa perspetiva complexa:
 - Abandonar a programação em AS3 uma vez que o Flash Player (fundamental para se jogar o SG de acolhimento) não é executado em dispositivos *móveis* e nem há planos para que isso aconteça;
 - Refazer o SG em HTML5 pois esta evolução da linguagem padrão para web pode eliminar a necessidade de *plug-ins* para aplicações multimídia em *browsers*. Diversos críticos consideram a tecnologia como um forte concorrente ao Flash;
 - Efetuar uma programação estruturada de forma a tornar cada área do SG num módulo independente, proporcionando uma formação elementar sempre que fosse necessário;
 - Projetar o SG para uma resolução superior com a opção de *fullscreen*;
 - Criar personagens que sirvam de intermediários entre o SG e os utilizadores, e que possam dar informações extra ou pistas.

6.4 Lições aprendidas

Como lições aprendidas considera-se a aprendizagem global e contínua no que diz respeito ao desenvolvimento de um jogo orientado para fins profissionais, do ponto de vista do seu *redesign*, conceção, desenvolvimento e avaliação. Experimentar todo um processo de estudo de usabilidade aplicado a um objeto de estudo em ambiente real de implementação foi algo inédito. Também foi importante o aprofundamento de conhecimentos relacionados com o tema, resultantes do estudo bibliográfico;

Realça-se o enriquecimento técnico resultante da aprendizagem da linguagem de programação AS3 e da aprendizagem de *softwares* como o Google *Sketchup* e *Morae*.

Integrado com o projeto, o estágio curricular revelou-se um período muito importante na medida em que serviu para adquirir informação, desenvolver capacidades e aplicar

conhecimentos, através de um processo de capacitação e aprendizagem com aplicação prática num projeto de diferentes índoles.

Do ponto de vista profissional foi gratificante trabalhar no seio de uma equipa multidisciplinar, pronta para aceitar e ultrapassar desafios constantes, com objetivo de proporcionar ao cliente um produto que fosse ao encontro das expectativas.

Foi, também, importante contar com a experiência e conhecimento diversificado dos restantes elementos da equipa por forma a ser possível compreender a abrangência do projeto do ponto de vista técnico e conceptual com o intuito de se obter uma compreensão global das soluções em desenvolvimento.

No geral a experiência revelou-se bastante enriquecedora do ponto de vista profissional, pelos motivos enunciados, mas também a nível pessoal, pois criaram-se relações de confiança e de respeito com a equipa no seio da qual o estágio foi elaborado, pois foi uma equipa que fomentou a partilha de experiências, de informação e de conhecimento, por forma a tornar estes seis meses de trabalho, um período de aprendizagem e de crescimento pessoal.

6.5 Objetivos atingidos

Pretendia-se, com este projeto, explorar e compreender todas as dimensões associadas à técnica dos SG, sem descurar o propósito essencial que era identificar e testar parâmetros e estratégias que permitam avaliar SG em contexto específico de formação profissional.

Inicialmente efetuou-se o estudo do estado da arte, metodologia e tecnologia dos SG, evidenciando estudos de casos reais, com particular destaque para ambientes de mercado empresarial através de literatura bibliográfica.

Relativamente ao estudo de caso, na fase de desenvolvimento, foram cumpridos os objetivos de otimizar e finalizar o protótipo funcional, melhorando a interface e elaborando mais desafios apresentando-os de forma natural e não sequencial, no sentido de fornecer ao utilizador uma experiência mais próxima com o que é a sua experiência diária no seio da empresa. Para esse fim, foram também modelados um conjunto de novos cenários, mais próximos da realidade de forma a proporcionar uma experiência semelhante ao ambiente real da PTIN e fornecer ao utilizador a sensação de simulação de desafios reais no seu quotidiano dentro da empresa.

Mais importante, foram cumpridos os objetivos de aferir, através de um modelo de avaliação, composto por os parâmetros e estratégias de avaliação identificados para o efeito, a capacidade do jogo enquanto elemento de formação que possibilite uma aprendizagem rápida, eficaz e eficiente da integração do novo elemento na empresa e da forma de atuar dentro da mesma.

Com a realização dos testes de validação e exploração compreendeu-se que, de um modo geral, os participantes exprimiram bastante satisfação, compreenderam e

retiveram a informação, acharam o SG bastante apelativo e demonstraram elevadas expectativas nas atividades realizadas no decorrer do jogo face às tarefas reais que desempenham diariamente. Todos os utilizadores aconselharam a experiência desta ferramenta estratégica de acolhimento, a novos colaboradores PTIN, pelo que se consideram cumpridos todos os objetivos, apesar das melhorias assinaladas.

Desta forma, conclui-se que foram atingidos todos os objetivos primários e secundários definidos inicialmente

6.6 Reflexão final

Os SG representam uma evolução nos processos de aprendizagem pois combinam formas de avaliação e formação tradicional com métodos contemporâneos que os videojogos utilizam com frequência hoje em dia. Estabelecem um nível de formação mais complexo que permite ultrapassar os métodos de formação e avaliação simplistas, na medida em que colocam o formando constantemente à prova sob diversas situações similares à realidade (Chen & Michael, 2005).

A aposta neste contexto de aprendizagem conduz ao conceito que Corti (2006) define como *“conhecimento autêntico, onde o conhecimento adquirido é pessoalmente relevante e útil na medida em que o formando o pode aplicar diretamente nas tarefas que encontra no dia-a-dia da sua vida real”* (Corti, 2006).

O futuro dos SG enquanto ferramenta de aprendizagem depende bastante dos desenvolvimentos a nível da sua avaliação. A avaliação de SG é uma atividade reconhecida como essencial, pois é preciso avaliar se é cumprido aquilo que foi planeado para eles (Montilva, Barrios, & Sandia, 2002; Padrón, Díaz, & Aedo, 2007) ressaltam que a avaliação subsidia os desenvolvedores com informações sobre a utilidade do material.

No contexto da realização da presente investigação, aferiu-se que, no que se refere a Serious Games em contextos de formação profissional, a inclusão de um modelo de avaliação, composto por parâmetros e estratégias de avaliação, semelhante ou idêntico ao desenvolvido, pode melhorar de forma significativa a sua avaliação, ou seja, torna-la mais formal e concreta e com isto, poder contribuir para uma crescente utilização destes, promovendo novas abordagens comunicacionais e pedagógicas no contexto da formação profissional a distância.

Referencia Bibliográficas

- Abt, C. (1970). *Serious Games*. New York: The Viking Press.
- Akilli, G. (2007). *Games and simulations: A new approach to education? In D. Gibson, C. Aldrich & M. Prensky (Eds.), Games and simulations in online learning: Research and development frameworks (pp. 1-20)*. Hershey, PA: Information Science Publishing.
- Alarcão, I., & Tavares, J. (2003). *Supervisão da Prática Pedagógica. Uma Perspectiva de Desenvolvimento e Aprendizagem*. Coimbra: Livraria Almedina (2ª ed.).
- Almeida, A. (2009). *Ludicidade como instrumento pedagógico*.
- Almeida, M. (2005). *A Direcção dos recursos Humanos e as Novas tecnologias de Informação e Comunicação” (Formação a Distância e e-Trabalho)*. Universidad de Sevilha.
- Almeida, P., Pedro, L., Moita, M., Magalhães, R., Santos, A., & Moreira, L. (2011). *Serious Games as na onboarding organizational tool for new employees*.
- Almeida, S. (2009). *Augmenting Video Game Development with Eye Movement Analysis*. Aveiro University, Aveiro.
- Altet, M. (1997). *As Pedagogias da Aprendizagem*. Instituto Piaget.
- Aretio, G. (1994). *Educación a Distancia Hoy*. Madrid: UNED. Educación a distancia.
- Balasubramanian, N., & Wilson, B. (2006). *Games and Simulations*. In: Society for information technology and teacher education international conference. *Proceedings*, 1.
- Bartolomé, A. (2004). *Blended Learning. Conceptos básicos*. Píxel-Bit. *Revista de Medios y Educación*.
- Becta. (2003). *How to choose and use appropriate computer games in the classroom*.
- Björk, S., Lundgren, S., & Holopainen, J. (2005). *Game Design Patterns*.
- Blackman, S. (2005). *Serious Games... and Less! Computer Graphics*, 39(1), 12-16.
- Bloom, S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I, cognitive domain*. New York; Toronto: Longmans, Green.
- Carneiro, R. (2003). *Os professores e os saberes. Conferencia @Escola - Aprender a qualquer hora, em qualquer lugar*, Lisboa.
- Carvalho, A. (2001). *Usability Testing of Educational Software: Methods, Techniques and Evaluators*. Paper presented at the Universidade do Minho. 3º Simpósio Internacional de Informática Educativa, p. 138-148.
- Carvalho, A. (2005). *Como olhar criticamente o software educativo multimédia. Cadernos SACAUSEF - Sistema de Avaliação, Certificação e Apoio à Utilização de Software para a Educação e a Formação - Utilização e Avaliação de Software Educativo*.
- Chen, S., & Michael, D. (2005). *Proof of learning: Assessment in Serious Games. Gamasutra*.
- Clanton, C. (1998). *An Interpreted Demonstration of Computer Game Design*. Paper presented at the CHI 98 conference summary on Human factors in computing systems, Los Angeles: ACM.
- CM. (2004). *Resolução do Conselho de Ministros: “Proposta de Lei da Formação Profissional”, a 12 de Maio*.
- COE. (2008). *Emerging Trends in Game Development. Serious Games, Simulations, Casual and Mobile Games, and Virtual Worlds. Centers of Excellence, Business and Workforce Performance Initiative*.
- COM. (2001). *Tornar o espaço europeu de aprendizagem ao longo da vida uma realidade*. Bruxelas: CCE, 21 Nov. COM(2001) 678 final. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/pt/com/2001/com2001_0678pt01.pdf

- Connolly, T., Stansfield, M., & Hainey, T. (2007). An application of gamesbased learning within software engineering. *British Journal of Educational Technology*, 38, 416-428.
- Corti, K. (2006). *Games-based Learning: a serious business application*. PIXELearning.
- Coulon, A. (1987). L'ethnomethodologie. Paris: PUF, Que sais-je?
- Crawford, C. (1982). *The Art of Digital Game Design*. Washington State University. Retrieved from <http://www.vancouver.wsu.edu/fac/peabody/gamebook/Coverpage.html>
- Cresson, E. (1996). Para uma política de educação e de formação ao longo da vida. *Revista Europeia*.
- Cruz, W. (2008). Serious Game é Jogo Sério. Technology Leadership Council, IBM.
- Custódio, C. (2008). *Avaliação da usabilidade do ambiente de ensino a distancia Moodle sob a perspectiva de professores*. Retrieved from <http://www.scribd.com/doc/38597451/Usabilidade-Moodle-Dissertacao>
- Dale, E. (1969). *Audio-Visual Methods in Teaching (3rd Edition)*
- Derryberry, A. (2007). Serious games: online games for learning. Adobe Systems. White Paper: Adobe Press.
- Dias, O. (2004). *Televisão Interactiva: Impacto no e-learning em Cabo Verde*. Universidade Jean Piaget de Cabo Verde.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., & Beale, R. (1998). Human-Computer Interaction (2 ed.): Prentice Hall.
- Downes, S. (2005). Stephen's Web. E-Learning 2.0.
- Federoff, M. (2002). *Heuristics and Usability Guidelines for the Creation and Evaluation of Fun in Video Games*. Master, Indiana University. Retrieved from http://melissafederoff.com/heuristics_usability_games.html
- Fernandes, A. (2006). O ensino a distância.
- Filatro, A. (2004). Design instrucional contextualizado. *Educação e tecnologia*.
- Fortuna, T. (2000). Sala de aula é lugar de brincar? In: Xavier, M.L.F. e Dalla Zen, M.I.H. Planejamento: análises menos convencionais. Porto Alegre: Mediação, 2000 (Cadernos de Educação Básica, 6).
- Franklin, B. (2009). KTM Advance's SG& E-learning: "...Involve me and I learn".
- Freitas, S., & Oliver, M. (2006). How can exploratory learning with games and simulations within the curriculum be most effectively evaluated? *Comput. Educ.*, 46(3), 249-264.
- Gallart, A., & Jacinto, C. (1997). Competencias laborales: tema clave en la articulación educación/trabajo. *Cuestiones actuales de la formación, Montevideo, Cinterfor/OIT*.
- Garfinkel, H. (1967). Studies in ethnomethodology. Englewood Cliffs, NJ. Prentice Hall. A return to the origins of ethnomethodology.
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467.
- Gee, J. (2003). What Video Games Have to Teach Us about Learning and Literacy. *Palgrave Macmillan: New York*.
- Gomes, M. (2003). *Gerações de Inovação Tecnológica no Ensino a Distância*. Universidade do Minho. Retrieved from http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/496?mode=full&submit_simple=Mostrar+registo+em+formato+completo
- Gomes, T., & Carvalho, A. (2008). Jogos Como Ferramenta Educativa: de que forma os jogos online podem trazer importantes contribuições para a aprendizagem.
- Gonçalves, E., Sá, L., & Caldeira, M. (2005). *Estudo de caso. Mestrado em Educação – Supervisão e Orientação Pedagógica*. Retrieved from <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/mi1/editemcaldeialurdesestcaso.pdf>
- Graells, P. (2001). Los Videojuegos y sus Posibilidades Educativas.

- Gros, B. (2003). The impact of digital games in education. *First Monday*, 8.
- H.Desurvire, Caplan, M., & Toth, J. (2004). *Using Heuristics to Evaluate the Playability of Games*. Paper presented at the CHI 2004, Vienna, Austria.
<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=986102>
- Hays, R. (2005). The effectiveness of instructional games: a literature review and discussion. Technical Report 2005–2004 for the Naval Air Center Training Systems Division: Orlando, FL.
- Hazmat. (2005). Hazmat Hotzone - First responder simulation.
- Huang, W., Huang, W., & Tschopp, J. (2006). *A Preliminary Validation of Attention, Relevance, Confidence and Satisfaction Model-Based Instructional Material Motivational Survey in a Computer-Based Tutorial Setting*. *British Journal of Educational Technology*.
- Huang, W., Huang, W., & Tschopp, J. (2010). Sustaining iterative game playing processes in DGBL: *The relationship between motivational processing and outcome processing*. *Comput. Educ.*, v. 55, n. 2,.
- Huizinga, J. (2007). Homo ludens: o jogo como elemento da cultura. *São Paulo: Perspectivas*.
- IEFP. (2007). O Valor do eLearning, Newsletter. *IEFP*.
- Illeris, K. (2002). Lifelong learning - From the Perspective of the Learners. *Introductory presentation for the workshop on Motivation and Lifelong Learning at the Danish EU Presidency Conference*.
- Inofo. (2002A). Formação a Distância & e-Learning. *Nov@Formação*.
- Inofo. (2002B). E-Learning - O Papel dos Sistemas de Gestão de Aprendizagem na Europa. *Nov@Formação*.
- ISO. (2009). ISO 9241-11:1998 - Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on Usability Retrieved 24 de Dezembro, 2010, from
http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=16883
- Jorgensen, D. (1989). Participant observation: a methodology for human studies. London: Sage Publications. Applied Social Research Methods Series.
- Juul, J. (2005). Half-Real : Video Games between Real Rules and Fictional Worlds. *The MIT Press*.
- Keegan, D. (1996). Foundations of distance education. London and New York: Routledge. 3rd revised edition.
- Keller, J. (2009). Motivational Design for Learning and Performance: *The ARCS Model Approach*. Springer. *Springer, 2009*.
- Kennerly, D. (2003). Better Game Design Through Data Mining Retrieved 22 de Novembro, 2010, from
http://www.gamasutra.com/view/feature/2816/better_game_design_through_data.php
- Kirriemuir, J., & Mcfarlane, A. (2004). Literature Review in Games and Learning. Bristol: Futurelab. 39.
- Leal, M. (2009). Conectivismo: Uma nova teoria da Aprendizagem?
- Lima, J., & Capitão, Z. (2003, Outubro). “e-learning e e-conteúdos”. *Centro Atlântico*.
- Lima, L. (2008). *Virando o jogo: uma análise de videogames através de um olhar discursivo crítico*. *Universidade Estadual de campinas*.
- Lucas, K., & Sherry, J. (2004). Sex Differences in Video Game Play: A Communication-Based Explanation. 31, 499-523.
- Malone, T. (1981). Toward a theory of intrinsically motivating instruction. *Cognitive Science: A Multidisciplinary Journal*, 5(4).
- Marins, V., Hauguenauer, C., Clua, E., & Cunha, G. (2006). Design de Games para Utilização EAD. *Revista Digital CVA*.
- McLuhan, M. (1994). Understanding Media: The Extensions of Man.

- Mendes, C. (2006). Jogos eletrônicos: diversão, poder e subjetivação. *São Paulo: Papyrus*.
- Mesquita, R. (2006). Ambiente de Aprendizagem para o Ensino Secundário Recorrente.
- Michael, D., & Chen, S. (2006). Serious Games: Games That Educate, Train and Inform, *Boston: Thomson*.
- Montilva, J., Barrios, J., & Sandia, B. (2002). A Method Engineering Approach to Evaluate Instructional Products. *Actas de la XXVIII Conferencia Latinoamericana de Informática – CLEI'2002*.
- Morais, N., & Cabrita, I. (2008). Ambientes virtuais de aprendizagem: comunicação (as)íncrona e interação no ensino superior. *Revista de Ciências da Informação e da Comunicação do CETAC*.
- Morrison, R., Ross, M., & Kemp, E. (2003). Designing Effective Instruction, 4th Edition. 4. Wiley.
- Mota, J. (2009). O Conectivismo e a Aprendizagem na Rede (Cap. IV). Da Web 2.0 ao e-Learning 2.0: Aprender na Rede.
- MSU. (2013). Michigan State University: Telecommunication information studies and media - Graduate certificate in serious games, from <http://seriousgames.msu.edu/?p=1>
- Murray, J. (2003). Hamlet no holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço. São Paulo: Itaú Cultural; Unesp.
- Nacke, L. E., Niesenhaus, J., Poels, K., Drachen, A., Korhonen, H. J., IJsselsteijn, W. A., . . . Kort, Y. A. W. d. (2009). *Playability and Player Experience Research*. [http://www.bth.se/fou/forskininfo.nsf/all/e0a8cdd8cfc0c7e6c125762c005557c0/\\$file/Nacke-et-al-Panel%20Playability%20and%20Player%20Experience.pdf](http://www.bth.se/fou/forskininfo.nsf/all/e0a8cdd8cfc0c7e6c125762c005557c0/$file/Nacke-et-al-Panel%20Playability%20and%20Player%20Experience.pdf)
- Natkin, S. (2004). Jeux vidéo et médias du XXI^e siècle, Vuibert.
- Nielsen, J. (1989). *Coordinating User Interfaces for Consistency*. Academic Press, Boston.
- Nielsen, J. (1993). Usability Engineering. Boston: Academic Press, NY.
- Nielsen, J., & Landauer, T. K. (1993). *A mathematical model of the finding of usability problems* Paper presented at the Proceedings ACM/IFIP INTERCHI'93 Conference (Amsterdam, The Netherlands, April 24-29), 206-213.
- O'Reilly, T. (2005). What Is Web 2.0? Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software.
- Oliveira, L. R. (2006). Metodologia do desenvolvimento: um estudo de criação de um ambiente de e-learning para o ensino presencial universitário. 10(1), 69-77. Retrieved from http://www.unisinos.br/publicacoes_cientificas/images/stories/Publicacoes/educacaoov10n1/art07_oliveira_educacao.pdf
- Owen, M., Grant, L., Sayers, S., & Facer, K. (2006). Social software and learning. Futurelab.
- Padrón, C., Díaz, P., & Aedo, I. (2007). Towards an Effective Evaluation Framework for IMS LD-Based Didactic Materials: Criteria and Measures. *Human-Computer Interaction Applications and Services*, 312-321.
- Passantino, F. (2010). The Next Step for ELearning: Using Flash Animation to Create Serious Learning Games for the Littlest Learners.
- Pimenta, F. (2004). Redes multicódigos: Possibilidades Semióticas para o Ativismo Global. In: Anais do XIII Compós. SP: UMESP.
- Pina, E. (2007). *Aprendizagem em Ambientes Virtuais: O caso da Plataforma Formare da UniPiaget*. Universidade Jean Piaget de Cabo Verde.
- Pinelle, D., Wong, N., & Stach, T. (2008). Heuristic Evaluation for Games: Usability Principles for Video Game Design. Paper presented at the CHI 2008, Florence, Italy.

- Pinto, J. (1992). "Psicologia da Aprendizagem: concepções, teorias e processos". *Colecção APRENDER*.
- Pivec, M., & Kearney, P. (2007). Games for Learning and Learning from Games. *Informatica 31*, from www.informatica.si/PDF/31-4/07_Pivec-Games.pdf
- Poels, K., Kort, Y., & Ijsselstein, W. (2007). "It is always a lot of fun!": *exploring dimensions of digital game experience using focus group methodology* In: proceedings of the 2007 conference on future play. Toronto, Canada.
- Prensky, M. (2001). Digital Game-Based Learning. New York. McGraw-Hill.
- Preti, O. (1996). Educação a distância: uma prática educativa mediadora e mediatizada.
- Primo, A. (2007). O aspecto relacional das interações na Web 2.0. *Revista da associação nacional dos programas de pós-graduação em comunicação*.
- Quintas, H. (2008). Educação de adultos : vida no currículo e currículo na vida – (Perspectivas e reflexões) 1.
- R. Quivy, R., & Campenhoudt, L. (1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva (5ª edição, 2008).
- R.Savi, Gresse, C., Wangenheim, V., V. Ulbricht, & Vanzin, T. (2010). *Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais*. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação
- Rasmusen, E. (2001). Games and information: An introduction to game theory (3rd ed.). Malden: Blackwell.
- Reeve, C. (2009). Narrative-Based Serious Games.
- Richey, R. T., & Nelson, W. A. (1996). *Developmental research*. In D. H. Jonassen (Ed.) *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*
- Ritterfeld, U., Shen, C., Wang, H., Nocera, L., & Wong, W. (2007). *Multimodality and Interactivity: Connecting Properties of SGWith Educational Outcomes*. University of Southern California. Retrieved from http://www.allacademic.com/meta/p_mla_apr_research_citation/3/0/0/8/9/pages300897/p300897-1.php
- Rodrigues, G. (2002). Aprendizagem de Conceitos Matemáticos em Ambientes Virtuais.
- Rollings, A., & Adams, E. (Eds.). (2003). *Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design*.
- Romiszowski, H. (2004). Avaliação no Design Instrucional e Qualidade da Educação a Distância: qual a relação? *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*, 03.
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2004). Rules of Play: Game Design Fundamentals. Massachusetts: MIT press.
- Salvat, B. (2009). *Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje*. Universitat Oberta de Catalunya.
- Sánchez, J. L. G., Zea, N. P., & Gutiérrez, F. L. (2009). Playability: How to Identify the Player Experience in a Video Game Retrieved from <http://www.springerlink.com/content/2n30xkuk34164606/> doi:10.1007/978-3-642-03655-2_39
- Santaella, L. (2003). Culturas e artes do pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura. São Paulo: Paulus.
- Santos, A. (1998). A Formação Tecnológica e de Serviços à Distância na Portugal Telecom. Portugal Telecom Inovação.
- Santos, A. (2000). Ensino a Distância e Tecnologias de Informação - elearning. s.l. : FCA.
- Sasse, B. (2008). A Framework for Psychophysiological Data Acquisition in Digital Games. Blekinge Institute of Technology, Karlshamn, Sweden.
- Savi, R., & Ulbricht, V. (2008). Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, 6.
- Sawyer, B. (2006). Games and Technology: Developing Synergy. *IEEE Computer*.

- Sawyer, B., & Smith, P. (2008). SGTaxonomy. Presentation at the SGummit, Game Developers Conference, San Francisco, CA.
- Semedo, G. (2007). *Aprendizagem em Ambientes Virtuais: O caso da Universidade Jean Piaget de Cabo Verde*. Universidade Jean Piaget de Cabo Verde. Retrieved from <http://bdigital.cv.unipiaget.org:8080/dspace/bitstream/123456789/86/1/APRENDIZAGEM%20EM%20AMBIENTES.pdf>
- SGL (2009). Serious Game Initiative. ABC TV, from <http://www.abc.net.au/tv/seriousgames/>
- Shneiderman, B. (1998). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human Computer Interaction (3 ed.): Addison Wesley Longman*.
- Sicart, M. (2008). Defining Game Mechanics Retrieved 23 de Dezembro, 2010, from <http://gamestudies.org/0802/articles/sicart>
- Siemens, G. (2006). Connectivism: Learning Theory or Pastime of the Self-Amused?
- Silva, C. (2008). *Experiência com jogos digitais e causas sérias*. Universidade Federal de Juiz de Fora. Retrieved from http://www.contemporanea.uerj.br/pdf/ed_11/contemporanea_n11_74_carlосeduardo.pdf
- Silva, M., Costa, P., Prampero, P., & Figueiredo, V. (2009). *Jogos Digitais: definições, classificações e avaliação*. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação - FEEC. Retrieved from <http://www.dca.fee.unicamp.br/~martino/disciplinas/ia369/trabalhos/t1q1.pdf>
- Snow, B. (2007). Gaming Usability 101.
- Sørensen, B., & Meyer, B. (2007). *SGin language learning and teaching - a theoretical perspective*. The Danish University of Education. Retrieved from <http://www.digra.org/dl/db/07312.23426.pdf>
- Stănescu, I., Ștefan, A., Kravcik, M., Lim, T., & Bidarra, R. (2012). *Interoperability strategies for serious games development*. Paper presented at the The 8th International Scientific Conference eLearning and software for Education Bucharest, April 26-27, 2012 <http://graphics.tudelft.nl/~rafa/myPapers/bidarra.IAS.eLSE2012.pdf>
- Stefanuto, G., & Tigre, P. (2005). *Tecnologias da Visualização na Indústria de Jogos Digitais*. Campinas, SOFTEX. Retrieved from
- Susi, T., Johannesson, M., & Backlund, P. (2005). *Serious Games - An Overview*. School of Humanities and Informatics. University of Skövde.
- Sweetser, P., & Wyeth, P. (2005). GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games. Comput. Entertain.
- Takatalo, J., Häkkinen, J., Kaistinen, J., & Nyman, G. (2010). *Presence, Involvement, and Flow in Digital Games*. In: Bernhaupt, R. Evaluating User Experience in Games: Concepts and Methods.
- Tang, S., Hanneghan, M., & Rhalibi, A. (2009). *Games-Based Learning Advancements for Multi-Sensory Human Computer Interfaces: Techniques and Effective Practices*, Thomas Connolly, Mark Stansfield, and Liz Boyle (ed.).
- Tavares, J., & Alarcão, I. (1999). *Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem*. Coimbra: Livaria Almedina. (1ª ed. 1985).
- Tavares, J., & Alargão, I. (2001). *Psicologia de Desenvolvimento e Aprendizagem*. Coimbra, Almedina.
- Tychsen, A. (2008). *Crafting user experience via game metrics analysis*.
- UP. (2013). Glossário Área da Educação Contínua da U.Porto.
- Velada, A. (2007). *Avaliação da eficácia da Formação profissional: factores que afectam a transferência da formação para o local de trabalho*. ISCTE. Retrieved from <http://repositorioiul.iscte.pt/bitstream/10071/626/1/Tese%20DoutoramentoRaquel%20Velada.pdf>

- Ventura, M. A. A. (2009). *Etnografia de uma comunidade de jogadores de FPS.*, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Minho.
- Vieira, E., & Nöremberg, L. (2006). Game design. Projeto de um Serious Game.
- Virtual, U. (2001). The Virtual U Project.
- Vygotsky, L. (1987). *A formação social da mente*. SP: Martins Fontes.
- Wolf, M. (2000). Genre and the Video Game.
- Yusoff, A., Crowder, R., Gilbert, L., & Wills, G. (2009). *A conceptual framework for Serious games*. Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies. University of Southampton. Retrieved from <http://eprints.ecs.soton.ac.uk/17690/1/3711a021.pdf>
- Zyda, M. (2005). Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *IEEE Computer*, 38(9), 25-32.

ANEXOS

Anexo 1

Questionário Pré-Sessão

Serious Game em contexto de Formação Profissional

O presente questionário é parte integrante do projeto de investigação que será apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Comunicação Multimédia, pelo discente João Mourão, realizado sob a orientação científica do Doutor Fernando Ramos e coorientação do Doutor Arnaldo Santos. O projeto tem como finalidade desenvolver e validar um modelo de avaliação de Serious Game (SG) em contexto de formação profissional.

O objetivo deste questionário é recolher informações sobre o perfil do participante do teste de usabilidade a ser realizado utilizando o Serious Game para Acolhimento dos Novos Colaboradores PT Inovação. Todos os dados serão processados garantindo o total anonimato.



Instruções de Preenchimento

Por favor, leia e responda com atenção as questões que se seguem e em caso de dúvida, solicite esclarecimento com o avaliador.

Serão colocadas questões de diferentes tipos:

- I. **Questão de resposta aberta - responda** no espaço apresentado. Neste caso é importante que as respostas estejam bem legíveis.
- II. **Questão de resposta fechada - assinale** com um **X** a opção que identifica a sua situação. Em caso de engano rasure a opção errada e assinale a correta de forma legível.

1 Informações Pessoais

1.1. Qual é a sua idade?

1.2. Qual é o seu sexo?

a) Masculino ☐

b) Feminino ☐

2 Informações Académicas

2.1. Qual o seu grau de formação?

Concluído:

A frequentar:

a) Ensino Secundário

☐

h) Ensino Secundário

☐

b) Curso Profissional

☐

i) Curso Profissional

☐

c) Bacharelato

☐

j) Bacharelato

☐

d) Licenciatura

☐

k) Licenciatura

☐

e) Pós-Graduação

☐

l) Pós-Graduação

☐

f) Mestrado

☐

m) Mestrado

☐

g) Doutoramento

☐

n) Doutoramento

☐

2.1.1. Escreva o nome do último curso que está a realizar ou que já concluiu de acordo com o grau assinalado acima:

3 Experiência Profissional

3.2. Há quanto tempo se encontra na PT Inovação?

3.1. Qual é a função que desempenha?

4 Experiência Pessoal

4.1. Já participou em algum curso de eLearning?

a) Sim ☐ b) Não ☐

4.2. Já participou em algum jogo do tipo SG?

a) Sim ☐ b) Não ☐

Obrigado pela sua participação!

Anexo 2

Guia de Tarefa

Serious Game em contexto de Formação Profissional

Dentro de momentos dará início ao teste de usabilidade aplicado ao SG desenvolvido com o propósito específico de acolher novos colaboradores e outras possíveis aplicações a cenários de formação profissional interna.

É esperado que os participantes executem a lista de tarefas abaixo indicada e que, enquanto isso, exteriorizem verbalmente os seus problemas, sentimentos e opiniões. O produto é o centro da avaliação e não o participante pelo que as tarefas devem ser executadas de forma bastante confortável. Por motivos de registo de todos os passos executados, o participante será observado e estará a ser capturada a sua interação, bem como a sua voz.

Número da Tarefa	Descrição da Tarefa	X
01	Explorar livremente os elementos interativos do Mapa de Jogo	
02	Explorar livremente os ícones do Menu	
03	Explorar a Ajuda	
04	Visitar a Portaria	
05	Estacionar o Carro	
06	Picar Entrada	
07	Visitar a Sala Care	
08	Conhecer Escritórios no Mundo	
09	Conhecer Clientes no Mundo	
10	Conhecer os RH e resolver os desafios propostos.	
11	Marcar Reunião CA	
12	Visitar Gabinete CA	
13	Explorar os restantes desafios do jogo.	

Obrigado pela sua participação!

Anexo 3

Grelha de Observação

Número de Utilizador: _____ Pontuação Final: _____

Nº da Tarefa	Descrição da Tarefa	Tempo de Execução	Nº de Erros	Sucesso? (S/N)	Observação acerca da execução da tarefa	Detalhes específicos a observar
01	Explorar livremente os elementos interativos do Mapa de Jogo					
02	Explorar livremente os ícones do Menu					
03	Explorar a Ajuda					
04	Visitar a Portaria					
05	Estacionar o Carro					
06	Picar a entrada					
07	Visitar a Sala Care					
08	Conhecer Escritórios no Mundo					
09	Conhecer Clientes no Mundo					
10	Conhecer os RH e resolver os desafios propostos.					
11	Marcar Reunião CA					
12	Visitar Gabinete CA					
13	Explorar os restantes desafios do jogo.					

Anexo 4

Questionário Pós-Sessão

Serious Game em contexto de Formação Profissional

O objetivo deste questionário é recolher informações sobre a satisfação do participante relativamente ao teste de usabilidade que acabou de realizar. Todos os dados serão processados garantindo o total anonimato.



Instruções de Preenchimento

Por favor, leia e responda com atenção as questões que se seguem e em caso de dúvida, solicite esclarecimento com o avaliador.

Serão colocadas questões de diferentes tipos:

- I. **Questões de resposta aberta**- responda no espaço apresentado. Neste caso é importante que as respostas estejam bem legíveis.
- II. **Questões de resposta fechada** - responda às questões, manifestando o seu grau de acordo ou desacordo, assinalando com um X na opção que melhor se adequa à sua opinião, numa escala de cinco valores (1 - discordo plenamente e 5 - concordo plenamente). Em caso de engano rasure a opção errada e assinale a correta de forma legível.

1

Atenção

1.1. A entrada principal no SG captou a minha atenção.

Discordo
Plenamente

Concordo
Plenamente

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

1.2. A diversidade de atividades captou de forma imperativa a minha atenção.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

1.3. A diversidade de atividades e desafios ajudaram a manter-me focado.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

2

Relevância

2.1. Este Jogo é muito relevante para os meus interesses.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

3 Confiança

3.1. Durante o jogo senti sempre vontade de continuar a jogar.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

3.2. Ao passar pelas etapas do jogo senti confiança na minha progressão.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

4 Satisfação

4.1. Ao resolver os desafios do jogo, senti-me satisfeito.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

4.2. As ações de feedback que surgiam depois de realizar as atividades ajudaram-me a sentir recompensado pelo meu esforço.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

5 Expectativa

5.1. O presente SG superou as minhas expectativas iniciais.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

5.2. Gostaria de experimentar e explorar novas situações de jogo.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

5.3. Recomendaria aos novos colaboradores PT Inovação a participação neste SG.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

5.4. Este jogo vai contribuir para a minha integração e melhorar o meu desempenho profissional.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

5.5. Gostaria de utilizar esta metodologia do tipo SG em futuras ações de formação.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

6 Imersão

6.1. Enquanto jogava, abstraí-me do mundo real.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

6.2. Eu não tive noção do tempo a passar enquanto jogava.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

7 Desafio

7.1. O jogo oferece um conjunto diferenciado de desafios a um ritmo apropriado.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

7.2. A competição através de fatores diferenciadores como o tempo de jogo, pontuação e ranking, tornaram o jogo desafiante.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

7.3. O número de desafios apresentados no SG foi suficiente.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

8

Facilidade

8.1. As atividades realizadas foram difíceis de executar.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

9 Ludicidade

9.1. O SG proporcionou-me momentos de diversão.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

9.2. Senti vontade em continuar o jogo após o seu término.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

10 Controlo e Segurança

10.1. Durante o jogo, senti que tinha o controlo sobre o mesmo.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

10.2. Enquanto jogava, houve momentos em que me senti ansioso e inseguro.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

11

Interação Social

11.1. O jogo promove momentos de conexão, cooperação e/ou competição entre as pessoas que participam.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

12

Conteúdo

12.1. Já tinha conhecimento de alguns conteúdos abordados no jogo.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

12.2. A nomenclatura utilizada no jogo (nome dos botões, nome dos comandos, títulos, campos, etc.) foi a mais adequada.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

12.3. A informação facultada foi apresentada de forma clara, organizada e concisa.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

12.4. Os diferentes tipos de média utilizados no jogo podem ser considerados como elementos diferenciadores.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

13 Conhecimento

13.1. Senti-me estimulado a aprender com o jogo.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

13.2. Considero adequada a quantidade de informação do SG.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

14 Compreensão

14.1. Compreendi a informação apresentada no SG.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

14.2. As atividades realizadas foram úteis para compreender situações reais da PTIN.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

15 Aplicação

15.1. A informação assimilada terá aplicação para o meu dia-a-dia de trabalho.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

16 Estratégia

16.1. O tempo estipulado para jogar foi suficiente e adequado.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

17 Aprendizagem de Curto Prazo

17.1. O jogo proporcionou a aprendizagem de novos conceitos e contextos.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

18 Aprendizagem de Longo Prazo

18.1. Acho que jogo foi importante na assimilação de atitudes e comportamentos.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

19 Outros

19.1. No final do jogo, senti mais empatia pela PTIN.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

19.2. Em geral, o SG foi fácil de aprender e utilizar.

**Discordo
Plenamente**

**Concordo
Plenamente**

1

2

3

4

5

☐☐☐☐☐

19.3. Apresente eventuais problemas e sugestões de melhoria para o SG.

Obrigado pela sua participação!

Anexo 5

Anexos Digitais

Os Anexos mencionados encontram-se em formato digital, no CD que acompanha a Dissertação, incluídos na pasta “Anexos”.

Anexo 5.1: Principais Fluxogramas.

Encontra-se localizado em: “Anexos/Fluxogramas/Fluxogramas.doc”

Anexo 5.2: Registo Audiovisual do Grupo 1

Encontra-se localizado em: “Anexos/Grupo_1/Utilizador/Video/Utilizador.rdg”

Anexo 5.3: Registo Audiovisual do Grupo 2

Encontra-se localizado em: “Anexos/Grupo_2/Utilizador/Video/Utilizador.rdg”

Anexo 5.4: Registo Audiovisual do Utilizador Experiente

Encontra-se localizado em:

“Anexos/Utilizador_Experiente/Video/Utilizador_Experiente.cmpoj”

Anexo 5.5: Projeto Audiovisual do Grupo 1

Encontra-se localizado em: “Anexos/Grupo_1/Utilizador/Projeto/Projeto.mpr”

Anexo 5.6: Projeto Audiovisual do Grupo 2

Encontra-se localizado em: “Anexos/Grupo_2/Utilizador/Projeto/Projeto.mpr”

Anexo 5.7: Questionário Pré-Sessão preenchido por Utilizador do Grupo 1

Encontra-se localizado em: “Anexos/Grupo_1/Utilizador/Utilizador.doc”

Anexo 5.8: Questionário Pré-Sessão preenchido por Utilizador do Grupo 2

Encontra-se localizado em: “Anexos/Grupo_2/Utilizador/Utilizador.doc”

Anexo 5.9: Questionário Pós-Sessão preenchido por Utilizador do Grupo 1

Encontra-se localizado em: “Anexos/Grupo_1/Utilizador/Utilizador.doc”

Anexo 5.10: Questionário Pós-Sessão preenchido por Utilizador do Grupo 2

Encontra-se localizado em: “Anexos/Grupo_2/Utilizador/Utilizador.doc”

Anexo 5.11: Apresentação dos resultados dos Questionários Pré-Sessão do Grupo 1

Encontra-se localizado em:

“Anexos/Grupo_1/Apresentacao_Pre_Sessao_Grupo_1.xlsx”

Anexo 5.12: Apresentação dos resultados dos Questionários Pré-Sessão do Grupo 2

Encontra-se localizado em:

“Anexos/Grupo_2/Apresentacao_Pre_Sessao_Grupo_2.xlsx”

Anexo 5.13: Apresentação dos resultados dos Questionários Pós-Sessão do Grupo 1

Encontra-se localizado em:

“Anexos/Grupo_1/Apresentacao_Pre_Sessao_Grupo_1.xlsx”

Anexo 5.14: Apresentação dos resultados dos Questionários Pós-Sessão do Grupo 2

Encontra-se localizado em:

“Anexos/Grupo_2/Apresentacao_Pre_Sessao_Grupo_2.xlsx”

Anexo 5.15: Apresentação dos resultados dos Testes de Usabilidade.

Encontra-se localizado em: “Anexos/Grupo_1/Apresentacao_Teste_Usabilidade.xlsx”